



**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**

**Проведение тепловизионного контроля**

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 5
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 программы дисциплин (модулей), формы аттестации и оценочные материалы	стр 7
4.1.	Рабочая программа модуля «Основы теплофизики»	стр 7
4.1.2.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	стр 7
4.2.	Рабочая программа модуля «Проведение термографии и тепловизионного контроля»	стр 8
4.2.2.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	стр 8
5.	Программа итоговой аттестации	стр 11
5.1.	Содержание итоговой аттестации, форма аттестации и критерии оценивания	стр 11

## 1. Общая характеристика программы

### 1.1. Цель реализации программы

**Цель:** актуализация и формирование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, в частности, определение соответствия контролируемого объекта установленным нормам по результатам неразрушающего контроля (далее – НК), 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. № 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

Профессиональный стандарт «Специалист по неразрушающему контролю», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 декабря 2015 № 976н.

ГОСТ Р 56623 «Контроль неразрушающий. Метод определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций».

ГОСТ Р 54852-2021 Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций».

### 1.3. Планируемые результаты обучения

Таблица 1.1

Код и наименование компетенции	Нормативный документ (название, реквизиты), на основании которого сформулирована компетенция
ПК-1. Выполнение теплового контроля контролируемого объекта (А/12.3)	Профессиональный стандарт «Специалист по неразрушающему контролю», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 декабря 2015 № 976н
ПК-2. Выполнение работ по НК конкретным методом с выдачей заключения о контроле (В/01.4)	Профессиональный стандарт «Специалист по неразрушающему контролю», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 декабря 2015 № 976н

Таблица 1.2

ПК-1		
Знания	Умения	Практический опыт
Физические основы конкретного метода контроля; Практические аспекты реализации технологий проведения НК; Шумы, возникающие в процессе контроля конкретным методом, и методы их минимизации; Ложные показания и причины их возникновения при проведении НК; Типы дефектов контролируемого объекта,	Анализировать данные, полученные по результатам НК конкретным методом, на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о качестве контролируемого объекта; Учитывать (минимизировать) влияние технологических факторов на результаты НК конкретным методом; Применять нормативную документацию о	Определение пригодности данных, получаемых в процессе НК конкретным методом, для проведения оценки качества контролируемого объекта; Анализ данных, полученных по результатам НК, и определение

причины их образования; Нормы оценки качества контролируемого объекта по результатам применения конкретного метода НК; Требования к оформлению и хранению результатов НК конкретным методом	контроле; Определять по результатам НК соответствие (несоответствие) контролируемого объекта нормам оценки качества; Оформлять заключения (протоколы, акты) о контроле конкретным методом	соответствия/несоответствия контролируемого объекта нормам оценки качества; Проведение повторного (дублирующего) неразрушающего контроля
<b>ПК-2</b>		
<b>Знания</b>	<b>Умения</b>	<b>Практический опыт</b>
Физические основы и терминология, применяемые в тепловом контроле; Средства теплового контроля; Технология проведения теплового контроля; Методы теплового контроля; Методы определения характеристик поверхности контролируемого объекта и параметров теплового контроля; Последовательность операций по поиску температурных (тепловых) аномалий при проведении теплового контроля; Требования к регистрации и оформлению результатов контроля	Определять условия проведения контроля и характеристики поверхности контролируемого объекта; Определять и настраивать параметры контроля; Производить тепловой контроль контролируемого объекта; Определять значения основных измеряемых характеристик выявленных температурных (тепловых) аномалий с применением средств контроля; Регистрировать результаты теплового контроля	Подготовка средств контроля для теплового контроля; Проведение тепловизионной съемки контролируемого объекта; Проведение контактных измерений теплофизических величин; Распознавание температурных (тепловых) аномалий по результатам теплового контроля; Регистрация результатов теплового контроля

#### 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;

– 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 – очно-заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Срок освоения: 72 часа, из них: 36 часов – лекции, 2 часа – проведение итоговой аттестации. Для закрепления пройденного материала слушатели выполняют самостоятельную работу – 34 часа.

Продолжительность обучения: 2 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)	Наименование преподаваемой дисциплины темы

			<b>звание</b>	
Габдушев Руслан Жамангараевич	Инженер по специальности «Тепловые электрические станции»	СамГТУ, доцент кафедры «Теоретические основы теплотехники и гидромеханика»	к.т.н.	Модуль 1. Основы теплофизики Модуль 2. Проведение термографии и тепловизионного контроля

## 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.

Таблица 2.2

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ
<b>Основная литература</b>		
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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3616">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3616</a>	elib.samgtu
2.	Буянов В.И., Попов Б.А. Термографический контроль энергоэффективности зданий: учебное пособие / Буянов В.И., Попов Б.А., Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2015. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136</a>	elib.samgtu
3.	Головин Д.Ю., Тюрин А.И., Самодуров А.А., Дивин А.Г., Головин Ю.И., Головина ред., Динамические термографические методы неразрушающего экспресс-контроля: монография / Головин Д.Ю., Тюрин А.И., Самодуров А.А., Дивин А.Г., Головин Ю.И., Техносфера, ред. Головина Ю.И.: 2019. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99112">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99112</a>	elib.samgtu
4.	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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 122717">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 122717</a>	elib.samgtu
5.	Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А., Привалова ред., Меры безопасности при работах на оборудовании систем электроснабжения предприятий АПК: учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А., Параграф, ред. Привалова Е.Е.: 2020. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 109389">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 109389</a>	elib.samgtu
6.	Приказ Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»	-
<b>Дополнительная литература</b>		
1.	Буянов В.И., Попов Б.А. Термографический контроль энергоэффективности зданий: учебное пособие / Буянов В.И., Попов Б.А., Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136</a>	elib.samgtu
2.	Костин А.В., Воронова Л.А. Основы теплофизики: учебное пособие / Костин А.В., Воронова Л.А., Российский университет транспорта (МИИТ): 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 116058">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 116058</a>	elib.samgtu
3.	Маркин В.К., Свинцов В.Я., Губа О.Е. Техническая термодинамика. Тепломассообмен: учебно-методическое пособие / Маркин В.К., Свинцов В.Я., Губа О.Е., Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ: 2009. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 17063">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 17063</a>	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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2093">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2093</a>	elib.samgtu

### 3. Содержание программы

#### 3.1. Календарный учебный график

ЛЗ – лекционные занятия  
 СР – самостоятельная работа  
 ИА – итоговая аттестация

#### Календарный учебный график

Таблица 3.1

Период обучения - 2 недели		Итого часов
1 неделя	2 неделя	
ЛЗ (18 ч) СР (18 ч)	ЛЗ (18 ч) СР (16 ч) ИА (2 ч)	72

#### 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)	СР (ч)	Форма ПА	Форма ИА	Код компетенции
1	Модуль 1. Основы теплофизики	16	8	-	-	-	8	-	-	ПК 1, ПК 2
2	Модуль 2. Проведение термографии и тепловизионного контроля	54	28	-	-	-	26	-	-	ПК 1, ПК 2
3	Итоговая аттестация	2	-	-	-	-	-	-	Тестирование	ПК 1, ПК 2
Итого		72	36				34		2	ПК 1, ПК 2

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

#### 4.1. Рабочая программа модуля «Основы теплофизики»

##### 4.1.1. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 4.1

Номер раздела и его наименование	Содержание	ЛЗ / ч	ПЗ / ч	КСР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Раздел 1. Введение в программу	Введение. Основные определения и термины	2	-	-	2	-
Раздел 2. Основы теплофизики	Основы теплофизики. Общие сведения. Теория коэффициента излучения и отражения. Таблицы по выбору коэффициента излучения. Основные законы.	6	-	-	6	-

##### 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.

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ
<b>Основная литература</b>		
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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3616">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3616</a>	elib.samgtu
2.	Буянов В.И., Попов Б.А. Термографический контроль энергоэффективности зданий: учебное пособие / Буянов В.И., Попов Б.А., Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2015. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136</a>	elib.samgtu
3.	Головин Д.Ю., Тюрин А.И., Самодуров А.А., Дивин А.Г., Головин Ю.И., Головина ред., Динамические термографические методы неразрушающего экспресс-контроля: монография / Головин Д.Ю., Тюрин А.И., Самодуров А.А., Дивин А.Г., Головин Ю.И., Техносфера, ред. Головина Ю.И.: 2019. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99112">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99112</a>	elib.samgtu
4.	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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 122717">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 122717</a>	elib.samgtu
5.	Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А., Привалова ред., Меры безопасности при работах на оборудовании систем электроснабжения предприятий АПК: учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А., Параграф, ред. Привалова Е.Е.: 2020. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 109389">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 109389</a>	elib.samgtu
6.	Приказ Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»	-
<b>Дополнительная литература</b>		
1.	Буянов В.И., Попов Б.А. Термографический контроль энергоэффективности зданий: учебное пособие / Буянов В.И., Попов Б.А., Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136</a>	elib.samgtu
2.	Костин А.В., Воронова Л.А. Основы теплофизики: учебное пособие / Костин А.В., Воронова Л.А., Российский университет транспорта (МИИТ): 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 116058">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 116058</a>	elib.samgtu
3.	Маркин В.К., Свинцов В.Я., Губа О.Е. Техническая термодинамика. Тепломассообмен: учебно-методическое пособие / Маркин В.К., Свинцов В.Я., Губа О.Е., Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ: 2009. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 17063">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 17063</a>	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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2093">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2093</a>	elib.samgtu

## 4.2. Рабочая программа модуля «Проведение термографии и тепловизионного контроля»

### 4.2.1. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 4.2

Номер раздела и его наименование	Содержание	ЛЗ	ПЗ	КСР	СР	Форма ПА / ч
		/ч	/ч	/ч	/ч	
Раздел 1. Тепловизионный инструмент и	Тепловизионная камера и Факторы, влияющие на тепловизионную съемку. Погодные условия:	6	-	-	6	-

особенности использования	Излучательная способность, Солнечное излучение, ветер, Дождь и снег, Магнитные поля, Тепловое отражение, Нагрев индукционными токами, Дальность ИК-контроля					
Раздел 2.Методика проведения термографии и тепловизионного контроля	Выбор метода проведения термографии. Качественное измерение объектов. Количественное измерение объектов. Периодичность проведения тепловизионного контроля. Интерпретация изображений. Примеры обработки термограмм при выполнении качественного энергоаудита.	6	-	-	6	-
Раздел 3. Форма отчета	Отчет о термографическом обследовании. Отчет о термографическом осмотре.	6	-	-	6	-
Раздел 4. Техника безопасности	Техника безопасности	4	-	-	4	-
Раздел 5. Примеры тепловизионной диагностики и практика применения инфракрасного излучения	Тепловизионный контроль электрооборудования, ограждающих конструкций, трубопроводов и инженерных систем. Анализ полученных результатов	6	-	-	6	-

#### 4.2.3. 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 4.3

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ
<b>Основная литература</b>		
1.	Бакунова Т.С. Системы теплоснабжения: учеб.пособие / Т.С. Бакунова; Самар.гос.техн.ун-т. Промышленная теплоэнергетика. - 3-е изд. - Самара, 2019. - 71 с. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3616">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3616</a>	elib.samgtu
2.	Буянов В.И., Попов Б.А. Термографический контроль энергоэффективности зданий: учебное пособие / Буянов В.И., Попов Б.А., Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2015. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136</a>	elib.samgtu
3.	Головин Д.Ю., Тюрин А.И., Самодуров А.А., Дивин А.Г., Головин Ю.И., Головина ред., Динамические термографические методы неразрушающего экспресс-контроля: монография / Головин Д.Ю., Тюрин А.И., Самодуров А.А., Дивин А.Г., Головин Ю.И., Техносфера, ред. Головина Ю.И.: 2019. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99112">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99112</a>	elib.samgtu
4.	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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 122717">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 122717</a>	elib.samgtu
5.	Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А., Привалова ред., Меры безопасности при работах на оборудовании систем электроснабжения предприятий АПК: учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов	elib.samgtu



	С.С., Ярош В.А., Параграф, ред. Привалова Е.Е.: 2020. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  109389">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  109389</a>	
6.	Приказ Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»	-
<b>Дополнительная литература</b>		
5.	Буянов В.И., Попов Б.А. Термографический контроль энергоэффективности зданий: учебное пособие / Буянов В.И., Попов Б.А., Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  59136">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  59136</a>	elib.samgtu
6.	Костин А.В., Воронова Л.А. Основы теплофизики: учебное пособие / Костин А.В., Воронова Л.А., Российский университет транспорта (МИИТ): 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  116058">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  116058</a>	elib.samgtu
7.	Маркин В.К., Свинцов В.Я., Губа О.Е. Техническая термодинамика. Тепломассообмен: учебно-методическое пособие / Маркин В.К., Свинцов В.Я., Губа О.Е., Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ: 2009. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  17063">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  17063</a>	elib.samgtu
8.	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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2093">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2093</a>	elib.samgtu

## 5. Программа итоговой аттестации

### 5.2. Содержание итоговой аттестации, форма аттестации и критерии оценивания

Итоговый контроль успеваемости осуществляется по итогам освоения программы в форме тестирования на проверку знаний по темам программы. Сформированность компетенций обучающихся оценивается итоговым интегральным тестированием по всем пройденным дисциплинам. Тестирование проводится с использованием ЭО и ДОТ на платформе ISpring Learn. Результаты тестирования оцениваются по 100-балльной шкале (проценты правильных ответов). Пороговое значение положительного прохождения теста – 50 баллов (50% правильных ответов). «Зачтено» – обучающийся дал правильные ответы на 8 и более вопросов. «Не зачтено» – обучающийся дал правильные ответы на 7 и менее вопросов.

#### Примерный перечень вопросов для итоговой аттестации

1. В объем здания для расчета отопительной и вентиляционной нагрузки не включается:

- Чердак
- неотапливаемый подвал
- отапливаемый подвал
- цокольный этаж

2. Возобновляемый энергетический ресурс – это:

- энергоресурс природного происхождения
- энергия, образующаяся в результате переработки или преобразования различных видов топлива
- ресурс, запас которого непрерывно возобновляется природой
- ресурс, образующийся без участия топлива

3. Для устранения значительных потерь тепловой энергии в системе отопления зданий предлагаются следующие мероприятия:

- Установка индивидуальных автоматических регуляторов на батареях отопления и теплопотребляющих приборах;
- Применение двойного и тройного остекления оконного проема;
- Устранение утечек в системе водоснабжения;
- Замена ламп накаливания на энергосберегающие.

4. К основным показателям, определяемым на узле учета тепловой энергии источника теплоты, не относятся:

- масса (объем) теплоносителя
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя
- теплоемкость теплоносителя
- среднечасовое давление теплоносителя

5. Какой из видов не является видом электробаланса?

- физический
- фактический
- перспективный
- нормализованный

6. Нормативы потребления электроэнергии (в жилых зданиях) рассчитывается на:

- на 1 кв. метр
- на 1 человека
- на 1 куб. метр
- на диаметр сечения кабеля

7. Отметьте неверное утверждение.

- Условное топливо используется для сравнения видов топлива между собой
- Основная характеристика топлива – удельная теплота сгорания (теплотворная способность)
- Теплотворная способность измеряется в Дж/(моль·К)
- Теплотворная способность 1 кг каменного угля больше, чем у березовых дров

8. Первый этап энергоаудита

- расчет энергетических потоков;
- расчет энергопотребления и затрат;
- представление результатов.

9. При определении количества электроэнергии на привод оборудования вам не понадобится:

- номинальная мощность двигателя
- полезное время работы
- коэффициент использования мощности электрооборудования
- класс энергоэффективности оборудования

10. Проведение энергетических обследований предприятий и организаций РФ должно проводиться в соответствии с требованием

- Федерального Закона от 23 ноября 2009 г. 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";
- Постановление Правительства РФ от 02.05.2012 N 419 "О внесении изменений в Правила предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на реализацию региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- Приказ Минэнерго Российской Федерации "Об оперативном управлении государственной программой "Энергосбережение и повышение энергоэффективности на период до 2020 года".

11. Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов – это

- достижение максимальной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов
- использование всех видов энергии экономически оправданными, прогрессивными способами
- научнообоснованная абсолютная или удельная величина потребления топливно-энергетических ресурсов

12. Требования энергетической эффективности не распространяются на:

- культовые здания, строения, сооружения
- временные постройки, срок службы которых составляет менее чем два года
- отдельно стоящие здания, строения, сооружения, общая площадь которых составляет менее чем пятьдесят квадратных метров
- все перечисленное

13. Что является результатом проведения энергетического обследования?

- энергетический паспорт предприятия;
- технический паспорт здания;
- эскизный проект здания.

14. Энергетический аудит - это

- технико-экономическое инспектирование систем энергогенерирования, энергораспределения и энергопотребления предприятия с целью определения возможностей экономии затрат на потребляемые ТЭР, разработки технических, организационных, экономических мероприятий;
- процесс уменьшения энергопотребления за счет повышения эффективности использования энергии;
- измерение, регистрация параметров, необходимых для оценки энергопотребления, с помощью стационарных и переносных средств измерений.

15. Энергетический ресурс – это:

- носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии)
- носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности
- вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии).
- первичное топливо (газ, нефть, каменный уголь)

16. Эффективность использования энергии в установке можно характеризовать коэффициентом полезного действия (КПД), который определяется

- отношением количества подведенной энергии к количеству полезно использованной энергии
- отношением количества полезно использованной энергии к количеству подведенной энергии
- отношением суммы количества полезно использованной энергии и количества подведенной энергии к количеству подведенной энергии

### **5.3. 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.

Таблица 5

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ
<b>Основная литература</b>		
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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3616">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3616</a>	elib.samgtu
2.	Буянов В.И., Попов Б.А. Термографический контроль энергоэффективности зданий: учебное пособие / Буянов В.И., Попов Б.А., Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2015. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136</a>	elib.samgtu
3.	Головин Д.Ю., Тюрин А.И., Самодуров А.А., Дивин А.Г., Головин Ю.И., Головина ред., Динамические термографические методы неразрушающего экспресс-контроля: монография / Головин Д.Ю., Тюрин А.И., Самодуров А.А., Дивин А.Г., Головин Ю.И., Техносфера, ред. Головина Ю.И.: 2019. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99112">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99112</a>	elib.samgtu
4.	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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 122717">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 122717</a>	elib.samgtu
5.	Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А., Привалова ред., Меры безопасности при работах на оборудовании систем электроснабжения предприятий АПК: учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А., Параграф, ред. Привалова Е.Е.: 2020. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 109389">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 109389</a>	elib.samgtu
6.	Приказ Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»	-
<b>Дополнительная литература</b>		
9.	Буянов В.И., Попов Б.А. Термографический контроль энергоэффективности зданий: учебное пособие / Буянов В.И., Попов Б.А., Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 59136</a>	elib.samgtu
10.	Костин А.В., Воронова Л.А. Основы теплофизики: учебное пособие / Костин А.В., Воронова Л.А., Российский университет транспорта (МИИТ): 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 116058">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 116058</a>	elib.samgtu
11.	Маркин В.К., Свинцов В.Я., Губа О.Е. Техническая термодинамика. Тепломассообмен: учебно-методическое пособие / Маркин В.К., Свинцов В.Я., Губа О.Е., Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ: 2009. - Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 17063">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 17063</a>	elib.samgtu
12.	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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2093">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2093</a>	elib.samgtu