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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07.02 «Проектирование тепловой защиты зданий»

Код и направление подготовки (специальность)	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Цифровое моделирование систем и сервисов интеллектуальной энергетики
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2025

Б1.В.07.02 «Проектирование тепловой защиты зданий»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 146 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	Р.Р Еникеев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	А.В. Еремин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Н.В Маслобойникова, кандидат филологических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.В. Еремин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно – технической информации и результатов исследования	ПК-4.16 Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности
		ПК-4.3 Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач
		ПК-4.8 Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-4	Методы создания цифровых двойников энергетического оборудования; Статистическая обработка и анализ больших данных в энерегетике	Проектирование тепловой защиты энергетических систем; Современные методы и средства для решения оптимизационных задач в энергетике	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-производственная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лабораторные работы	16	16
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	38	38
подготовка к лабораторным работам	14	14
составление конспектов	24	24
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы теплопередачи и ее роль в проектировании тепловой защиты зданий.	2	4	0	4	10
2	Теплотехнические характеристики строительных материалов и их влияние на эффективность теплоизоляции.	2	0	0	4	6
3	Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	2	4	0	5	11
4	Использование теплоизоляционных материалов и их свойства в системах тепловой защиты зданий.	2	0	0	5	7
5	Проектирование утепленных ограждающих конструкций: стены, кровли, полы.	2	4	0	5	11
6	Технологии монтажа и установки теплоизоляционных материалов для обеспечения долговечности и эффективности защиты	2	0	0	5	7
7	Роль окон и дверей в тепловой защите зданий: выбор материалов и конструкций для минимизации теплопотерь.	2	4	0	5	11

8	Инновационные подходы в проектировании тепловой защиты зданий: экологические аспекты, использование возобновляемых ресурсов, учет энергоэффективности.	2	0	0	5	7
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	16	0	38	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				
1	Основы теплопередачи и ее роль в проектировании тепловой защиты зданий.	Основы теплопередачи и ее роль в проектировании тепловой защиты зданий.	Обзор основных принципов теплопередачи: проводимости, конвекции и излучения. Понимание важности этих процессов для разработки эффективных систем тепловой защиты зданий.	2
2	Теплотехнические характеристики строительных материалов и их влияние на эффективность теплоизоляции.	Теплотехнические характеристики строительных материалов и их влияние на эффективность теплоизоляции.	Изучение теплопроводности, теплоемкости и плотности различных материалов. Анализ влияния этих характеристик на способность материалов к удержанию тепла и теплопотерь через них.	2
3	Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	Ознакомление с методами математического моделирования теплопотерь зданий. Применение программного обеспечения для расчета и оптимизации теплозащиты.	2
4	Использование теплоизоляционных материалов и их свойства в системах тепловой защиты зданий.	Использование теплоизоляционных материалов и их свойства в системах тепловой защиты зданий.	Обзор основных видов теплоизоляционных материалов: минеральные, синтетические, органические и композитные. Рассмотрение теплоизоляционных свойств каждого типа материала и их применение в практике.	2
5	Проектирование утепленных ограждающих конструкций: стены, кровли, полы.	Проектирование утепленных ограждающих конструкций: стены, кровли, полы.	Изучение принципов проектирования и строительства утепленных конструкций различных типов. Разработка оптимальных решений для обеспечения высокой теплоизоляции стен, кровли и полов.	2
6	Технологии монтажа и установки теплоизоляционных материалов для обеспечения долговечности и эффективности защиты	Технологии монтажа и установки теплоизоляционных материалов для обеспечения долговечности и эффективности защиты	Ознакомление с различными методами установки теплоизоляционных материалов. Обсуждение вопросов качества монтажа и его влияния на эффективность теплозащиты.	2
7	Роль окон и дверей в тепловой защите зданий: выбор материалов и конструкций для минимизации теплопотерь.	Роль окон и дверей в тепловой защите зданий: выбор материалов и конструкций для минимизации теплопотерь.	Анализ различных типов окон и дверей с точки зрения их теплоизоляционных характеристик. Разработка рекомендаций по выбору материалов и конструкций для минимизации теплопотерь через окна и двери.	2

8	Инновационные подходы в проектировании тепловой защиты зданий: экологические аспекты, использование возобновляемых ресурсов, учет энергоэффективности.	Инновационные подходы в проектировании тепловой защиты зданий: экологические аспекты, использование возобновляемых ресурсов, учет энергоэффективности.	Обзор современных тенденций в области энергоэффективного проектирования зданий. Представление инновационных технологий и материалов, направленных на минимизацию теплопотерь и снижение экологического воздействия.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Основы теплопередачи и ее роль в проектировании тепловой защиты зданий.	Определение теплопотерь через ограждающие конструкции	Цель: Изучить процесс теплопотерь через различные типы ограждающих конструкций и определить основные источники потерь. Задачи: Установить специальные датчики для измерения температурных градиентов через стены, кровли и полы. Провести серию экспериментов с различными конструкциями и условиями эксплуатации.	2
2	Основы теплопередачи и ее роль в проектировании тепловой защиты зданий.	Определение теплопотерь через ограждающие конструкции	Анализировать полученные данные и выявить основные факторы, влияющие на теплопотери.	2
3	Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	Моделирование эффективности теплозащиты здания	Цель: Использовать программное обеспечение для моделирования теплопотерь и оптимизации системы тепловой защиты здания. Задачи: Создать компьютерную модель здания с учетом его геометрии, материалов и условий эксплуатации.	2
4	Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	Моделирование эффективности теплозащиты здания	Провести расчеты теплопотерь для различных вариантов теплозащиты и сравнить их эффективность. Оптимизировать конструкцию и материалы для минимизации теплопотерь при заданных условиях.	2
5	Проектирование утепленных ограждающих конструкций: стены, кровли, полы.	Оценка эффективности монтажа теплоизоляционных материалов	Цель: Изучить влияние качества монтажа на эффективность тепловой защиты здания. Задачи: Провести серию испытаний с установленными теплоизоляционными материалами разного качества монтажа.	2

6	Проектирование утепленных ограждающих конструкций: стены, кровли, полы.	Оценка эффективности монтажа теплоизоляционных материалов	Измерить теплопотери через конструкции и сравнить их с теоретическими значениями. Оценить влияние некорректного монтажа на эффективность теплозащиты и предложить рекомендации для улучшения качества установки.	2
7	Роль окон и дверей в тепловой защите зданий: выбор материалов и конструкций для минимизации теплопотерь.	Исследование теплопроводности различных строительных материалов	Цель: Оценить теплопроводность различных материалов и их пригодность для использования в системах тепловой защиты зданий. Задачи: Провести измерения теплопроводности нескольких типов строительных материалов.	2
8	Роль окон и дверей в тепловой защите зданий: выбор материалов и конструкций для минимизации теплопотерь.	Исследование теплопроводности различных строительных материалов	Сравнить полученные результаты и оценить эффективность материалов в качестве теплоизоляции	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Основы теплопередачи и ее роль в проектировании тепловой защиты зданий.	составление конспектов	Определение и классификация видов теплопередачи. Взаимосвязь теплопередачи и теплового режима зданий. Практические примеры применения принципов теплопередачи в тепловом проектировании зданий.	1

Основы теплопередачи и ее роль в проектировании тепловой защиты зданий.	подготовка к лабораторным работам	Определение теплопотерь через ограждающие конструкции: Изучение теоретических основ расчета теплопотерь через ограждающие конструкции. Планирование серии экспериментов, включая выбор типов конструкций для измерения и разработку методики измерений. Подготовка к эксперименту: установка датчиков температуры, подготовка теплоизолирующих материалов, настройка оборудования для сбора данных.	3
Теплотехнические характеристики строительных материалов и их влияние на эффективность теплоизоляции.	составление конспектов	Основные параметры теплопроводности, теплоемкости и плотности строительных материалов. Анализ влияния теплотехнических свойств материалов на их способность обеспечивать теплоизоляцию зданий. Практическое применение знаний о теплотехнических характеристиках при выборе материалов для тепловой защиты.	4
Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	составление конспектов	Описание основных методов расчета теплопотерь зданий. Примеры применения методов расчета для определения эффективности различных видов теплозащиты. Анализ результатов расчетов для выбора оптимальных решений по тепловой защите зданий.	1
Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	подготовка к лабораторным работам	Моделирование эффективности теплозащиты здания: Изучение программного обеспечения для моделирования теплопотерь зданий. Подготовка к выполнению моделирования: изучение функционала программы, подготовка необходимых данных о здании (геометрия, материалы, климатические условия). Планирование и проведение серии моделирующих экспериментов с различными вариантами теплозащиты.	4
Использование теплоизоляционных материалов и их свойства в системах тепловой защиты зданий.	составление конспектов	Обзор различных типов теплоизоляционных материалов и их основные свойства. Практические примеры применения теплоизоляционных материалов для улучшения тепловой защиты зданий. Критерии выбора подходящих материалов с учетом требуемых характеристик и технических особенностей.	5

Проектирование утепленных ограждающих конструкций: стены, кровли, полы.	составление конспектов	Методы проектирования и строительства утепленных стен, кровли и полов. Анализ различных типов утеплителей и их применение в конструкциях. Практические аспекты выбора материалов и методов монтажа для обеспечения эффективной теплозащиты.	1
Проектирование утепленных ограждающих конструкций: стены, кровли, полы.	подготовка к лабораторным работам	Оценка эффективности монтажа теплоизоляционных материалов: Изучение стандартов и методов оценки качества монтажа теплоизоляционных материалов. Разработка плана эксперимента, включая выбор типов материалов, методику установки и критерии оценки качества монтажа. Подготовка к выполнению эксперимента: закупка материалов, подготовка поверхностей для монтажа, настройка оборудования для измерений.	4
Технологии монтажа и установки теплоизоляционных материалов для обеспечения долговечности и эффективности защиты	составление конспектов	Обзор различных методов монтажа теплоизоляционных материалов. Практические рекомендации по правильному монтажу с целью обеспечения долговечности и высокой эффективности защиты. Анализ типичных ошибок при монтаже и способы их предотвращения.	5
Роль окон и дверей в тепловой защите зданий: выбор материалов и конструкций для минимизации теплопотерь.	составление конспектов	Особенности теплопередачи через оконные и дверные конструкции. Типичные материалы и конструкции окон и дверей с точки зрения теплоизоляционных характеристик. Практические рекомендации по выбору и установке окон и дверей для минимизации теплопотерь.	1
Роль окон и дверей в тепловой защите зданий: выбор материалов и конструкций для минимизации теплопотерь.	подготовка к лабораторным работам	Исследование теплопроводности различных строительных материалов: Литературный обзор теплотехнических характеристик различных строительных материалов. План и методика эксперимента, включая выбор материалов для исследования и описание используемого оборудования. Подготовка к проведению эксперимента: сбор и подготовка образцов материалов, настройка измерительных приборов.	4

Инновационные подходы в проектировании тепловой защиты зданий: экологические аспекты, использование возобновляемых ресурсов, учет энергоэффективности.	составление конспектов	Обзор современных тенденций в области энергоэффективного проектирования зданий. Представление инновационных технологий и материалов с учетом экологических аспектов. Практические примеры использования возобновляемых ресурсов и методов для повышения энергоэффективности зданий.	5
		Итого за семестр:	**38**
		Итого:	**38**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
1	Колотилкин, Д.И. Исследование нестационарных температурных полей и термических напряжений в составных телах при переменных коэффициентах теплопереноса и модуле упругости : Дис....канд.техн.наук:05.14.05 / Куйбышев.политехн.ин-т им.В.В.Куйбышева.- Куйбышев, 1975.- 162 с.	Книжный фонд
2	Конвективный теплоперенос : Сб.науч.тр. / ; Акад.наук УССР.Ин-т техн.теплофизики;Редкол.:В.И.Толубинский(отв.ред.)и др..- Киев, Наук.думка, 1982.- 157 с.	Книжный фонд
3	Полежаев, Ю.В. Тепловая защита : Ю.В.Полежаев,Ф.Б.Юревич / Ю. В. Полежаев, Ф. Б. Юревич.- М., Энергия, 1976.- 391 с.	Книжный фонд
4	Проблемы тепло- и массопереноса - 91 : Сб. науч. тр. / Академ. науч. комплекс "Ин-т тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова АНБ"; Под общ. ред. О.Г.Мартыненко.- Минск, 1991.- 107 с.	Книжный фонд
5	Тепло-и массоперенос : от теории к практике : сб. науч. тр. / Акад.наук БССР.Ин-т тепло- и массообмена им.А.В.Лыкова; под общ. ред. Р. И. Солоухина.- Минск, 1984.- 120 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Excel	microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

2	ms visio	microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Word	microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

очно: меблированная аудитория, оснащенная оборудованием для проведения презентаций с доступом в интернет.

дистанционно: доступ к сервису организации видеоконференций на 50+ человек с продолжительностью сеанса 90+ минут и возможностью демонстрации экрана.

Практические занятия

null

Лабораторные занятия

очно: меблированная аудитория, оснащенная оборудованием для проведения презентаций с доступом в интернет, а также автоматизированными рабочими местами (АРМ) для студентов с доступом в интернет. Характеристика АРМ: процессор уровня не ниже Intel Core i3, RAM 8GB+, видеоадаптер с полной поддержкой WebGL и веб-браузер с полной поддержкой WebGL.

дистанционно: доступ к сервису организации видеоконференций на 50+ человек с продолжительностью сеанса 90+ минут и возможностью демонстрации экрана.

Самостоятельная работа

в аудитории: меблированная аудитория, оснащенная оборудованием для проведения презентаций с доступом в интернет, а также автоматизированными рабочими местами (АРМ) для студентов с доступом в интернет. Характеристика АРМ: процессор уровня не ниже Intel Core i3, RAM 8GB+, видеоадаптер с полной поддержкой WebGL и веб-браузер с полной поддержкой WebGL.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения

дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.07.02 «Проектирование тепловой защиты зданий»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.07.02 «Проектирование тепловой защиты зданий»

Код и направление подготовки (специальность)	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Цифровое моделирование систем и сервисов интеллектуальной энергетики
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно – технической информации и результатов исследования	ПК-4.16 Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности
		ПК-4.3 Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач
		ПК-4.8 Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основы теплопередачи и ее роль в проектировании тепловой защиты зданий.				

ПК-4.16 Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	**Владеть** навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	тест	Да	Да
ПК-4.3 Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	**Знать** основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	тест	Да	Да
ПК-4.8 Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	**Уметь** корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	тест	Да	Да
Теплотехнические характеристики строительных материалов и их влияние на эффективность теплоизоляции.				
ПК-4.16 Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	**Владеть** навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	тест	Да	Да
ПК-4.3 Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	**Знать** основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	тест	Да	Да

ПК-4.8 Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	**Уметь** корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	тест	Да	Да
Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.				
ПК-4.16 Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	**Владеть** навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	тест	Да	Да
ПК-4.3 Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	**Знать** основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	тест	Да	Да
ПК-4.8 Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	**Уметь** корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	тест	Да	Да
Использование теплоизоляционных материалов и их свойства в системах тепловой защиты зданий.				
ПК-4.16 Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	**Владеть** навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	тест	Да	Да

ПК-4.3 Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	**Знать** основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	тест	Да	Да
ПК-4.8 Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	**Уметь** корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	тест	Да	Да
Проектирование утепленных ограждающих конструкций: стены, кровли, полы.				
ПК-4.16 Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	**Владеть** навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	тест	Да	Да
ПК-4.3 Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	**Знать** основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	тест	Да	Да
ПК-4.8 Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	**Уметь** корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	тест	Да	Да
Технологии монтажа и установки теплоизоляционных материалов для обеспечения долговечности и эффективности защиты				

ПК-4.16 Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	**Владеть** навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	тест	Да	Да
ПК-4.3 Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	**Знать** основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	тест	Да	Да
ПК-4.8 Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	**Уметь** корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	тест	Да	Да
Роль окон и дверей в тепловой защите зданий: выбор материалов и конструкций для минимизации теплопотерь.				
ПК-4.16 Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	**Владеть** навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	тест	Да	Да
ПК-4.3 Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	**Знать** основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	тест	Да	Да

ПК-4.8 Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	**Уметь** корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	тест	Да	Да
Инновационные подходы в проектировании тепловой защиты зданий: экологические аспекты, использование возобновляемых ресурсов, учет энергоэффективности.				
ПК-4.16 Владеть навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	**Владеть** навыками решения задач оптимизации и навыками работы с математическими программными пакетами, которые позволяют находить оптимальное решение поставленной задачи в профессиональной деятельности	тест	Да	Да
ПК-4.3 Знать основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	**Знать** основные положения и методы теории оптимизации. Методику составления математических моделей линейных и нелинейных оптимизационных задач	тест	Да	Да
ПК-4.8 Уметь корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	**Уметь** корректно ставить задачи оптимизации, учитывая ограничения предметной области. Определить тип оптимизационной задачи, подобрать соответствующие методы ее решения. Составлять алгоритмы поиска решения задач оптимизации	тест	Да	Да

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Семестр 3

Темы рефератов

1. Основы теплопередачи в строительных конструкциях.
2. Механизмы теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.
3. Теплотехнические характеристики строительных материалов.
4. Влияние плотности и теплоемкости материалов на теплозащиту.
5. Методы расчета теплопотерь зданий.
6. Применение программных средств для расчета теплопотерь.
7. Теплоизоляционные материалы: классификация и свойства.
8. Минеральные теплоизоляционные материалы.
9. Синтетические и органические утеплители.
10. Проектирование утепленных ограждающих конструкций.
11. Теплозащита стен, кровли и полов.
12. Технологии монтажа теплоизоляции.
13. Влияние качества монтажа на эффективность теплозащиты.
14. Роль окон в тепловом балансе здания.
15. Теплотехнические характеристики оконных конструкций.
16. Энергоэффективные двери и окна.
17. Инновационные материалы в строительстве.
18. Энергоэффективные здания.
19. Использование возобновляемых ресурсов.
20. Экологические аспекты теплозащиты.
21. Снижение теплопотерь в зданиях.
22. Оптимизация теплозащиты зданий.
23. Анализ научно-технической информации в строительстве.
24. Обработка результатов исследований.
25. Современные тенденции в проектировании теплозащиты.

Типовые тестовые задания для проведения текущего контроля успеваемости

1. Теплопередача включает:
   а) только теплопроводность
   б) теплопроводность, конвекцию и излучение
   в) только конвекцию
   г) только излучение
2. Теплопроводность характеризует:
   а) перенос тепла в неподвижной среде
   б) движение жидкости
   в) излучение энергии
   г) давление
3. Конвекция — это:
   а) перенос тепла в твердых телах
   б) перенос тепла за счет движения среды
   в) излучение тепла
   г) тепловое расширение
4. Основной параметр теплоизоляции материала:
   а) плотность
   б) теплопроводность
   в) масса
   г) объем
5. Теплопотери здания зависят от:
   а) цвета стен
   б) конструкции ограждений
   в) формы мебели
   г) количества этажей
6. Минеральные утеплители характеризуются:
   а) высокой теплопроводностью

б) хорошими теплоизоляционными свойствами
в) высокой плотностью без теплоизоляции
г) отсутствием прочности

7. К ограждающим конструкциям относятся:
   а) стены, кровля, пол
   б) мебель
   в) оборудование
   г) окна только
8. Качество монтажа теплоизоляции влияет на:
   а) внешний вид
   б) эффективность теплозащиты
   в) цвет здания
   г) стоимость участка
9. Энергоэффективность здания — это:
   а) увеличение затрат энергии
   б) снижение энергопотребления
   в) увеличение размеров здания
   г) увеличение стоимости
10. Анализ научно-технической информации включает:
    а) только чтение
    б) обработку и интерпретацию данных
    в) копирование данных
    г) хранение информации

Ключ к тестовым заданиям

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	Б	6	Б
2	А	7	А
3	Б	8	Б
4	Б	9	Б
5	Б	10	Б

Кол-во верных ответов	Характеристика	Контролируемая компетенция
9 – 10	- глубокое знание учебно-программного материала;- понимание процессов теплопередачи и теплозащиты;- способность анализировать научно-техническую информацию;- умение обрабатывать результаты исследований;- применение знаний для повышения энергоэффективности зданий.	ПК-4
7 – 8	- полное знание учебного материала;- успешное выполнение заданий;- понимание принципов теплозащиты;- способность применять методы анализа информации.	
5 – 6	- знание основного материала;- выполнение заданий с ошибками;- базовые навыки анализа.	
4 и менее	- пробелы в знаниях;- ошибки в понимании процессов;- недостаточное владение методами анализа информации.	

Типовые вопросы для письменного опроса
(раздел 1 – 2)

1. Основы теплопередачи.
2. Теплопроводность.
3. Конвекция.
4. Тепловое излучение.
5. Теплотехнические характеристики материалов.
6. Теплопроводность материалов.
7. Плотность и теплоемкость.
8. Влияние свойств материалов на теплозащиту.
9. Методы расчета теплопотерь.
10. Математическое моделирование теплопередачи.
11. Программные средства расчета.
12. Оптимизация теплозащиты.

Типовые вопросы для письменного опроса
(раздел 3 – 4)

1. Теплоизоляционные материалы.
2. Классификация материалов.
3. Проектирование ограждающих конструкций.
4. Стены, кровли, полы.
5. Технологии монтажа.
6. Качество монтажа.
7. Оконные конструкции.
8. Дверные конструкции.
9. Минимизация теплопотерь.
10. Энергоэффективность зданий.
11. Экологические аспекты.
12. Инновационные технологии.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Семестр 3

Типовые вопросы для подготовки к зачету
(раздел 1 – 4)

1. Основы теплопередачи.
2. Механизмы теплопередачи.
3. Теплопроводность.
4. Конвекция.
5. Излучение.
6. Теплотехнические характеристики материалов.
7. Плотность и теплоемкость.
8. Теплопотери зданий.
9. Методы расчета.
10. Программные средства.
11. Теплоизоляционные материалы.
12. Минеральные утеплители.
13. Синтетические материалы.
14. Ограждающие конструкции.
15. Проектирование стен.
16. Кровля и полы.
17. Монтаж теплоизоляции.
18. Оконные конструкции.
19. Дверные конструкции.
20. Энергоэффективность.
21. Экологические аспекты.
22. Инновационные технологии.
23. Анализ научной информации.
24. Обработка результатов исследований.

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙУНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине ***«Проектирование тепловой защиты зданий»***

1. Дверные конструкции.
2. Теплопотери зданий.

Для направления 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Семестр 3

Составитель:
_____ А.И. Попов
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ А.В. Еремин
«____» _____ 20__ года

Тесты по компетенциям

Дисциплина Б1.В.07.02 «Проектирование тепловой защиты зданий»
(шифр и наименование дисциплины)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы в РПД	Семестр
ПК-4 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно – технической информации и результатов исследования				
1.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой фундаментальный закон описывает процесс переноса тепла за счет хаотического движения частиц в материале, без перемещения самого материала? а) Закон Ньютона-Рихмана б) Закон Стефана-Больцмана в) Закон Фурье г) Закон Ома	в	1. Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	3
2.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что из перечисленного является правильным математическим выражением (в одномерном стационарном случае) для термического сопротивления теплопроводности R однослойной плоской стенки? а) $R = \lambda / \delta$ б) $R = \delta / \lambda$ в) $R = 1 / \alpha$ г) $R = \delta * \lambda$	б	1. Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	3
3.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Почему коэффициент теплоотдачи α, используемый в законе Ньютона-Рихмана, считается «ключевой сложностью» в расчетах? а) Потому что он является константой для данного материала. б) Потому что он зависит от цвета и шероховатости поверхности. в) Потому что он не является свойством материала, а зависит от режима течения, свойств жидкости и геометрии. г) Потому что он обратно пропорционален термическому сопротивлению и его трудно измерить.	в	1. Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	3
4.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой физический процесс описывается законом Стефана-Больцмана и является единственным способом передачи тепла через вакуум? а) Теплопроводность б) Конвекция в) Теплопередача г) Лучистый теплообмен	г	1. Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	3
5.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что характеризует степень черноты (ε) тела в формулах лучистого теплообмена? а) Температуру, при которой тело начинает излучать. б) Цвет поверхности тела в видимом спектре. в) Отношение излучательной способности реального тела к излучению абсолютно черного тела. г) Способность тела отражать падающее на него излучение.	в	1. Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	3
6.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный	б	1. Методы расчета теплопо-	3

	ответ. Из каких компонентов складывается полное термическое сопротивление R при теплопередаче через однослойную ограждающую конструкцию? а) Только из сопротивления теплопроводности материала стенки. б) Из сопротивлений теплоотдачи с двух сторон и сопротивления теплопроводности стенки. в) Из сопротивлений теплоотдачи с двух сторон и разности температур. г) Из сопротивления теплопроводности стенки и коэффициента теплопередачи.		терь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	
7.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. При расчете теплоотдачи от трубы к воздуху помещения (естественная конвекция) используется критериальное уравнение $Nu = 0.54 * (Gr * Pr)^{0.25}$. О каком режиме течения воздуха это свидетельствует? а) О вынужденном ламинарном б) О вынужденном турбулентном в) О свободном (естественно-конвективном) г) О переходном от ламинарного к турбулентному	в	1. Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	3
8.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Для чего в расчетах теплоотдачи при естественной конвекции определяется средняя температура пограничного слоя t_ж2? а) Для точного вычисления температуры поверхности трубы. б) Для определения температуры в помещении. в) Для выбора корректных теплофизических свойств воздуха (вязкости, теплопроводности). г) Для расчета лучистой составляющей теплообмена.	в	1. Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	3
9.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. При расчете лучистого теплообмена между трубой и стенами сарая, температура внутренней поверхности стены (t_с3) была предварительно найдена из уравнения Q_ст = α_внутр. * F_ст. * (t_пом - t_с3). Для чего необходимо знать эту температуру? а) Для расчета теплопотерь через пол. б) Для определения сопротивления теплопроводности стены. в) Для вычисления лучистого потока от трубы к стенам. г) Для выбора материала трубы.	в	1. Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	3
10.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что в итоге определяет проектировщик, разделив суммарные теплопотери помещения (Q_сумм.) на тепловой поток с одного метра трубы (Q_m)? а) Необходимый диаметр трубы б) Скорость воды в трубе в) Требуемую длину трубы для отопительного прибора г) Температуру на поверхности трубы	в	1. Методы расчета теплопотерь зданий и определение оптимальной теплозащиты.	3

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 3, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.