

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра СКЗиС
Заведующий кафедрой СКЗиС



В.С. Федоров

16 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

29 мая 2022 г.

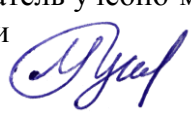
Кафедра «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта»

Автор Левитский Валерий Евгеньевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция

Направление подготовки:	08.03.01 – Строительство
Профиль:	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 11 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  Б.Н. Минаев
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2523
Подписал: Заведующий кафедрой Минаев Борис Николаевич
Дата: 15.05.2018

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины - освоение студентами смежной для строительства отрасли техники, выработка навыков творческого использования знаний при выборе и эксплуатации оборудования теплогазоснабжения и вентиляции, применяемого в строительной индустрии.

?

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Физика:

Знания: как выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Умения: использовать соответствующий физико-математический аппарат

Навыки: навыками практического использования решения профессиональных задач

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	Знать и понимать: нормативы теплозащиты наружных ограждений, нормирование параметров наружной и внутренней среды здания; Уметь: формулировать и решать задачи передачи теплоты во всех элементах здания; Владеть: навыками выполнения расчетов установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции зданий различного назначения;
2	ПК-4 способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности;	Знать и понимать: основы технической термодинамики, законы передачи теплоты, влаги, воздуха в материалах, конструкциях и элементах систем здания и величины, определяющие тепловые и влажностные процессы; Уметь: выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения, климатизации зданий, населенных мест и городов; Владеть: навыками выполнения поверочных расчетов защитных свойств наружных ограждений;
3	ПК-6 способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы.	Знать и понимать: понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания, включая климатологическую и микроклиматическую терминологию; возможность использования нетрадиционных энергоресурсов, задачи охраны окружающей среды; Уметь: обоснованно выбирать параметры микроклимата в помещениях Владеть: навыками выполнения поверочных расчетов тепловой мощности систем тепло- и газоснабжения зданий различного назначения;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	26	26,15
Аудиторные занятия (всего):	26	26
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	46	46
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК2, ТК	КР (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	Зачет

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Основы технической термодинамики и теплопередачи. Основные понятия и определения технической термодинамики. Первый и второй законы термодинамики. Законы идеальных газов, теплоемкость, понятие энтропии. Способы передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Законы Фурье, Ньютона- Рихмана, Стефана- Больцмана. Основные понятия и определения процесса обмена теплотой.			4		10	14	
2	7	Раздел 2 Тепло-влажностный режим и воздушный режим здания, методы и средства их обеспечения. Микроклимат помещения. Нормативные требования к микроклимату помещений различного назначения. Расчетные наружные климатические условия для проектирования систем обеспечения микроклимата. Тепловой баланс помещений.	2		4		9	15	КР, ТК, Решение задач, тестирование

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Теплопотери через ограждающие конструкции Теплозатраты на нагрев инфильтрующегося и вентиляционного воздуха. Теплопоступления в помещение. Теплозатраты на отопление зданий. Летний тепловой режим помещений. Расчетная мощность системы вентиляции и кондиционирования воздуха при борьбе с теплоизбытками. Технико - экономические основы оценки мероприятия по повышению уровня комфортности воздушной среды помещений.							
3	7	Раздел 3 Системы отопления зданий. Общие сведения об отоплении. Отопительные приборы систем парового и водяного отопления. Системы водяного отопления.	4		4		9	17	
4	7	Раздел 4 Системы вентиляции и кондиционирования Принципы вентиляции зданий. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма. Воздухообмен в помещении и способы его определения. Классификация			2		9	11	КР, ПК2, тестирование

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		систем вентиляции, основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений. Естественная вентиляция жилых и общественных зданий. Механическая вентиляция общественных и производственных зданий. Вентиляторы. Понятие о противодымной защите зданий различного назначения. Требования пожарной безопасности при вентиляции помещений с производствами категорий А, Б и В. Системы кондиционирования воздуха (СКВ).							
5	7	Раздел 5 Теплогазоснабжение жилых, общественных и производственных зданий. Топливо, теплота сгорания, условное топливо. Характеристики топливных устройств. Котельные установки малой и средней мощности. Конструкция котлов для теплоснабжения зданий. Требования к помещениям котельных. Строительные работы при монтаже котельных.	2		4		9	15	
6	7	Раздел 6						0	Зачет

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		зачет							
7		Всего:	8		18		46	72	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Основы технической термодинамики и теплопередачи.	Применение законов термодинамики и теплопередачи для решения практических задач теплогазоснабжения	4
2	7	РАЗДЕЛ 2 Тепло-влажностный режим и воздушный режим здания, методы и средства их обеспечения.	Тепловой баланс помещений и теплотраты на отопление зданий. Расчетная мощность систем отопления. Теплотери через ограждающие конструкции. Теплотраты на нагрев инфильтрующего воздуха и поступающих в помещение	4
3	7	РАЗДЕЛ 3 Системы отопления зданий.	Отопительные приборы систем парового и водяного отопления. Размещение, устройство и монтаж основных элементов систем водяного отопления. Область применения и технико-экономические показатели различных систем водяного отопления.	4
4	7	РАЗДЕЛ 4 Системы вентиляции и кондиционирования	Естественная вентиляция. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции. Определение естественного давления и расчет воздухопроводов. Дефлекторы.	2
5	7	РАЗДЕЛ 5 Теплогазоснабжение жилых, общественных и производственных зданий.	Тепловой баланс котельного агрегата. Общие характеристики топочных устройств. Общие сведения о теплогенерирующих установках. Автономные блочные и крышные котельные. Конструкции теплогенераторов для теплоснабжения зданий.	2
6	7	РАЗДЕЛ 5 Теплогазоснабжение жилых, общественных и производственных зданий.	Газовые распределительные сети. Устройство и оборудование. Устройство внутренних газопроводов. Использование газа на строящихся объектах. Техника безопасности при строительстве и эксплуатации систем газоснабжения.	2
ВСЕГО:				18/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Отопление и вентиляция жилого здания.
2. Теплоснабжение района города.
3. Проектирование системы отопления промышленного здания.
4. Проектирование системы вентиляции промышленного здания.
5. Определение суммарной тепловой нагрузки здания.

6. Определение удельной тепловой характеристики здания.
7. Газоснабжение района города.
8. Использование вторичных нетрадиционных источников энергоресурсов.
9. Тепловой баланс котельного агрегата.
10. Расчёт мощности системы отопления.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в форме тематических, обзорных, проблемных лекций.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть практического курса проводится с использованием интерактивных технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей), а так же использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы, к которым относятся отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по учебным пособиям.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 2 Тепло-влажностный режим и воздушный режим здания, методы и средства их обеспечения.	Самостоятельное внеаудиторное освоение материала на тему: Теплопоступления в помещение от бытовых и производственных источников, от солнечной радиации. Удельная тепловая характеристика здания. Теплотраты на системы отопления и вентиляции зданий. Источник: [1], [3]	9
2	7	РАЗДЕЛ 3 Системы отопления зданий.	Самостоятельное внеаудиторное освоение материала на тему: Циркуляционное давление в системах водяного отопления. Основные принципы гидравлического расчета трубопроводов систем водяного отопления. Понятия о системах отопления зданий повышенной эффективности. Источник: [1], [4]	9
3	7	РАЗДЕЛ 4 Системы вентиляции и кондиционирования	Самостоятельное внеаудиторное освоение материала на тему: Системы кондиционирования воздуха. Виды СКВ, схемы решения и оборудования. Источник: [2], [3]	9
4	7	РАЗДЕЛ 5 Теплогазоснабжение жилых, общественных и производственных зданий.	Самостоятельное внеаудиторное освоение материала на тему: Способы передачи газа на значительные расстояния. Схемы систем газоснабжения. Способы сжигания газа. Источник: [2], [4]	9
5	7		Основы технической термодинамики и теплопередачи. Основные понятия и определения технической термодинамики. Первый и второй законы термодинамики. Законы идеальных газов, теплоемкость, понятие энтропии. Способы передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Законы Фурье, Ньютона-Рихмана, Стефана-Больцмана. Основные понятия и определения процесса обмена теплотой.	10
ВСЕГО:				46

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теплогазоснабжение и вентиляция. учебник для студ., обуч. по напр. "Строительство"	О.Н. Брюханов, Е.М. Авдолимов, В.А. Жила и др; Ред. О.Н. Брюханов	М.: Академия, 2011 НТБ МИИТ	Все разделы
2	Теплоэнергетика железнодорожного транспорта: уч.пособие. Ч.1. Инженерные основы теплотехники	Б.Н. Минаев	М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2013 НТБ МИИТ	Все разделы
3	Отопление	В.И. Полушкин	М.: Академия, 2010 НТБ МИИТ	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для студ. вузов, обуч. по программе бакалавриата по напр. "Строительство"	Е. М. Авдолимов [и др.]; под ред. П. А. Хаванова	М: Академия. , 2014 НТБ МИИТ	Все разделы
5	Отопление	Костин А.В.	М.: МИИТ, 2013 НТБ МИИТ	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.mii.ru> – Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://www.garant.ru> – Информационно-правовой портал.
3. <http://www.consultant.ru> – Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». Кодексы, законы и другие материалы.
4. <http://window.edu.ru> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
5. <http://www.complexdoc.ru> – База нормативной технической документации.
6. <http://www.dwg.ru> – Специализированный строительный портал для проектировщиков.
7. <http://elibrary.ru> – Электронная научная библиотека.
8. <https://www.abok.ru> – технические статьи и информация по темам: вентиляция, отопление, кондиционирование.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0 с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Основная лекционная аудитория, а также помещения лабораторий кафедры «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта» МИИТа оборудованы мультимедийными комплексами. Компьютерный класс оборудован 17 компьютерами и кондиционером. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключёно к сетям INTERNET и INTRANET.

Имеется комплект переносных инструментов и оборудования для проведения энергетических обследований.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает указания на самостоятельную работу.

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования, содержащим запись основных математических формулировок, методов и алгоритмов, а также отображающим характерные примеры вывода на экран компьютера текстовой, графической и цифровой информации. Посредством разборов примеров решения задач следует добиваться понимания обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач, а также должны знать понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания, включая климатологическую и микроклиматическую терминологию; законы передачи теплоты, влаги, воздуха в материалах, конструкциях и элементах систем здания и величины, определяющие тепловые и влажностные процессы; нормативы теплозащиты наружных ограждений, нормирование параметров наружной и внутренней среды здания; основы технической термодинамики; принципы проектирования и реконструкции систем обеспечения микроклимата помещений; возможность использования нетрадиционных энергоресурсов; задачи охраны окружающей среды. Должны научиться производить поверочные расчеты защитных свойств наружных ограждений, расчет установочной тепловой мощности и поверочные

расчеты систем отопления и вентиляции зданий различного назначения;

Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

По дисциплине предусмотрено выполнение студентами различных видов самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

К самостоятельной работе студентов относятся:

- проработка конспекта лекции;
- анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц), подготовка рецензий;
- подготовка к практическому занятию;
- подготовка к зачету

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к зачету и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.