

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
08.05.01 Строительство уникальных зданий и  
сооружений,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Теплогазоснабжение и вентиляция**

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство подземных сооружений

Форма обучения: Очная

Рабочая программа 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: 550640  
Подписал: заведующий кафедрой Павлов Юрий Николаевич  
Дата: 02.06.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения учебной дисциплины является ознакомление студентов с системой теплогасоснабжения городов и населенных пунктов: источниками теплоты, теплопроводами, тепловыми пунктами, схемами их присоединения; с системой вентиляции жилых, общественных и производственных зданий, а также вопросов связанных с эксплуатацией газового оборудования промышленных предприятий, газовых котельных и установленного в них оборудования, рационального использования газа, как топлива.

Для овладения теоретическими, научно-техническими и практическими знаниями, относящимися к дисциплине, необходимы глубокое понимание и усвоение физических процессов и явлений, происходящих как в обогреваемых зданиях, так и непосредственно в системах отопления и их отдельных элементах. К ним относятся процессы, связанные с тепловым режимом здания, движением воды, пара и воздуха по трубам и каналам, явления их нагрева и охлаждения, изменения температуры, плотности, объема, фазовые превращения, а также изучение устройства газового оборудования, технологических процессов на газоиспользующих установках.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-3** - Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития;

**ОПК-4** - Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

основы нормативной базы систем теплогасоснабжения и вентиляции населенных пунктов, жилых, общественных, промышленных зданий; принципы проектирования этих систем.

### **Уметь:**

анализировать информацию, полученную на основании отечественного и зарубежного опыта.

**Владеть:**

знаниями и умениями, необходимыми для анализа состояния комфортных условий в зданиях

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №11
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 100 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

## 4. Содержание дисциплины (модуля).

### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Раздел 1. Общие сведения о топливе. Основы теплотехники.</p> <p>Тема 1.1. Элементарный состав. Теплота сгорания топлива, понятие об условном топливе. Процессы горения, топочные устройства. Законы идеальных газов. Теплота, внутренняя энергия, работа расширения. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Формулировки второго закона термодинамики. Виды передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, теплообмен излучением. Теплопередача. Понятие о коэффициентах теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи; их физический смысл.</p>
2	<p>Раздел 2. Системы теплоснабжения. Источники теплоснабжения.</p> <p>Тема 2.1. Классификация систем теплоснабжения. Требования, предъявляемые к системам отопления. Местные и централизованные системы отопления. Классификация источников. Местные и централизованные источники теплоты. Общие сведения о районных тепловых станциях (РТС) и теплоэлектроцентралях (ТЭЦ). Принципиальная схема ТЭЦ.</p>
3	<p>Раздел . Тепловые сети.</p> <p>Тема 3.1. Классификация тепловых сетей по теплоносителю. Схемы присоединения тепловых сетей: лучистая и кольцевая. Устройство тепловых сетей. Способы прокладки тепловых сетей.</p>
4	<p>Раздел 4. Тепловые пункты. Нагревательные приборы.</p> <p>Тема 4.1. Индивидуальные тепловые пункты (ИТП). Центральные тепловые пункты (ЦТП). Схемы присоединения систем отопления к тепловой сети. Теплообменные аппараты, их принцип действия и классификация. Классификация нагревательных приборов. Техничко-экономические требования к нагревательным приборам. Определение необходимой поверхности теплообменных приборов.</p>
5	<p>Раздел 5. Система отопления.</p> <p>Тема 5.1. Тепловой баланс системы отопления. Расчет потерь теплоты отапливаемыми зданиями. Расчет тепловой мощности системы отопления. Расчет составляющих теплового баланса системы отопления.</p>
6	<p>Раздел 6. Газоснабжение.</p> <p>Тема 6.1. Газоснабжение городов, способы доставки топлива потребителям. Ресурсы России по газовому топливу. Способы передачи газа на значительные расстояния. Газопроводы, газорегуляторные пункты (ГРП) и газорегуляторные установки (ГРУ).</p> <p>Тема 6.2. Газогорелочные устройства. Классификация газовых горелок, методы сжигания газа. Виды газовых горелок.</p>
7	<p>Раздел 7. Система вентиляции.</p> <p>Тема 7.1. Назначение системы вентиляции. Факторы, оказывающие вредное воздействие на организм человека. Воздух и его свойства. Основные характеристики влажного воздуха. Воздухообмен, кратность воздухообмена, необходимый воздухообмен.</p> <p>Тема 7.2.</p> <p>Способы организации воздухообмена и устройство систем вентиляции. Приточные и вытяжные</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	системы вентиляции. Естественная (неорганизованная и организованная) и механическая (искусственная) системы. Система аэрации зданий.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Простые составляющие переноса теплоты. Скалярные и векторные поля физических величин. Вектор-градиент температурного поля. Способы передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Законы Фурье, Ньютона-Рихмана, Стефана-Больцмана.
2	Ознакомление с оборудованием центрального теплового пункта (ЦТП). Расчет поверхности нагрева теплообменного аппарата. Нагревательные приборы системы отопления здания. Расчет поверхности нагревательных приборов. Принципы выбора типа нагревательных приборов. Схемы подключения нагревательных приборов к теплосети здания.
3	Расчет тепловых потерь конструкциями. Определение требуемого теплового сопротивления ограждающей конструкции. Величины дополнительных тепловых потерь.
4	Принципы организации газораспределительных пунктов. Порядок организации безаварийной работы оборудования.
5	Необходимый воздухообмен $L_k$ , м <sup>3</sup> /ч, по газовым вредным выделениям. Величина необходимого воздухообмена $L_G$ , м <sup>3</sup> /ч, исходя из содержания в воздухе водяных паров. Необходимый воздухообмен по избыточному теплу.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Идеальный и неидеальный газы. Температурные шкалы. Давление: абсолютное, избыточное, разрежение. Физические и технические нормальные условия. Газовая и универсальная газовая постоянные. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
2	Массовый состав топлива. Определение составляющих массового состава топлива: влаги, золы, выхода летучих и т.д. Определение высшей и низшей теплоты сгорания топлива. Расчет теоретического и действительного объемов воздуха для горения топлива, расчет объемов продуктов сгорания и оценка качества сжигания топлива
3	Простые составляющие переноса теплоты. Скалярные и векторные поля физических величин. Вектор-градиент температурного поля. Способы передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Законы Фурье, Ньютона-Рихмана, Стефана-Больцмана.
4	Ознакомление с оборудованием центрального теплового пункта (ЦТП). Расчет поверхности нагрева теплообменного аппарата. Нагревательные приборы системы отопления здания. Расчет поверхности нагревательных приборов. Принципы

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	выбора типа нагревательных приборов. Схемы подключения нагревательных приборов к теплосети здания.
5	Расчёт тепловых потерь конструкциями. Определение требуемого теплового сопротивления ограждающей конструкции. Величины дополнительных тепловых потерь.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Проработка лекционного материала.
3	Подготовка к зачету.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	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	Фунд.библиотека МИИТа
2	Теплогазоснабжение и вентиляция учебник для студ., обуч. по напр. "Строительство". Брюханов, Е.М. Авдолимов, В.А. Жила и др; Ред. О.Н. Брюханова. М.: Академия , 2011	Фунд.библиотека МИИТа
3	Теплоэнергетика железнодорожного транспорта: уч.пособие. Ч.1. Инженерные основы теплотехники. Б.Н. Минаев М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2013	Фунд.библиотека МИИТа; каф. ТЖТ
4	Теплогазоснабжение и вентиляция. Учебное пособие. Штокман Е.А., Карагодин Ю.Н. М.: Изд-во АСВ , 2011	каф. ТЖТ
5	Отопление и тепловые сети. Учебник. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. М.: ИНФРА-М , 2012	каф. ТЖТ
6	Альтернативные источники энергии И.В. Агафонова, С.В. Чекмазов; МИИТ. Каф. "Теплоэнергетика железнодорожного транспорта" Однотомное издание МИИТ , 2007	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической биб-лиотеки МИИТ. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail. <http://www.twirpx.com/> - электронная библиотека.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программы Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007.

8. 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. Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, который оборудован 17 компьютерами и кондиционером. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключёно к сетям INTERNET и INTRANET.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 11 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Теплоэнергетика транспорта»  
Института транспортной техники и  
систем управления

Л.А. Воронова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТВТ РОАТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Ю.Н. Павлов

М.Ф. Гуськова