

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна
Должность: Исполнительный директор
Дата подписания: 24.11.2025 23:57:30
Уникальный программный ключ:
01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»**

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-
Методического совета
Протокол № 25/6 от 21 апреля 2025 г.



УТВЕРЖЕНО

Проректор по учебной работе

Ю.И. Паничкин

Личная подпись

инициалы, фамилия

«21» апреля 2025 года

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Основы теплогазоснабжения и вентиляция

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): 08.03.01 Строительство
(код, наименование без кавычек)

ОПОП: Промышленное и гражданское строительство
(наименование)

Форма освоения ОПОП: очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: 3 (з.е.)

Всего учебных часов: 108 (ак. час.)

Рязань 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	Формирование у студентов умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач, возникающих в процессе строительного производства и связанных с системами теплогазоснабжения и вентиляции.
Задачи дисциплины	- изучение современных конструкций систем теплогазоснабжения и вентиляции, основных видов теплообмена, взаимодействия здания с окружающей средой; - формирование умения оценить параметры микроклимата, принять решение о применении систем теплогазоснабжения и вентиляции для создания необходимого микроклимата; - формирование навыков определения параметров микроклимата, расчета теплотерь здания, оценки характеристик систем жизнеобеспечения; - определение необходимых схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам и техническим условиям.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве Математика Строительная механика Теоретическая механика
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Государственная итоговая аттестация

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.
Степень сформированности компетенций

Индикатор	Название	Планируемые результаты обучения	ФОС
ОПК3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства			
ОПК-3.1	Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Студент должен знать: описание основных сведений об теплогазоснабжении и вентиляции посредством использования профессиональной терминологии в области строительства	Тест
ОПК-3.2	Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Студент должен уметь: выбирать методы или методики решения задач в области теплогазоснабжения и вентиляция	Расчетное задание

4. Структура и содержание дисциплины

Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Индикаторы
1.	История развития систем ТГВ.	Становление теории тепловых процессов. Роль систем ТГВ в жизни общества.	8.2.1, 8.2.2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
2.	Основы технической термодинамики.	Предмет технической термодинамики. Основные параметры состояния термодинамических систем. Уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость. Функции состояния. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы. Термодинамические циклы. Второй закон термодинамики.	8.2.3, 8.1.1	ОПК-3.1 ОПК-3.2
3.	Основы теории теплообмена.	Виды передачи теплоты. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Лучистый теплообмен. Сложный теплообмен. Теплопередача.	8.1.2, 8.2.4	ОПК-3.1 ОПК-3.2
4.	Топливо-энергетические ресурсы.	Виды энергетических ресурсов. Топливо, его основные характеристики. Энергетическая ценность топлива. Условное топливо. Топливное хозяйство теплогенерирующих установок. Физико-химические основы теории горения топлива.	8.1.2, 8.2.4	ОПК-3.1 ОПК-3.2
5.	Источники теплоты.	Основные типы источников теплоты. Устройство котельной установки. Тепловой баланс котла. Типы тепловых электростанций. Теплоэлектроцентрали и теплофикация.	8.1.3, 8.2.5	ОПК-3.1 ОПК-3.2
6.	Системы теплоснабжения.	Классификация систем теплоснабжения. Водяные и паровые системы теплоснабжения. Подключение абонентов к водяным системам теплоснабжения. Тепловые нагрузки. Регулирование нагрузки в системах теплоснабжения.	8.1.4, 8.2.6	ОПК-3.1 ОПК-3.2
7.	Основы гидрохимии.	Показатели качества воды. Требования к воде для теплогенерирующих установок. Физико-химические основы подготовки воды. Способы противонакипной обработки воды. Способы противокоррозионной обработки воды.	8.1.4, 8.2.6	ОПК-3.1 ОПК-3.2

8.	Системы газоснабжения.	Основные принципы построения систем газоснабжения. Классификация городских газопроводов. Газораспределительные пункты и установки (ГРП, ГРУ) . Физико-химические свойства газообразных топлив. Техника безопасности при эксплуатации систем газоснабжения.	8.1.5, 8.2.7	ОПК-3.1 ОПК-3.2
9.	Микроклимат помещений.	Понятие о микроклимате. Условия комфортности. Нормативные требования к микроклимату. Системы обеспечения микроклимата помещений. Тепловой баланс помещений и теплотраты на отопление зданий.	8.2.8, 8.1.6	ОПК-3.1 ОПК-3.2
10.	Защита окружающей среды.	Основные виды вредных выбросов, их воздействие на окружающую среду. Основные физико-химические методы снижения вредных выбросов. Защита воздушного бассейна. Защита водного бассейна.	8.1.6, 8.2.8	ОПК-3.1 ОПК-3.2

Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

Форма обучения: очная, 6 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	4	2	0	2	2
2.	5	1	0	4	2
3.	3	1	0	2	2
4.	4	2	0	2	2
5.	3	1	0	2	2
6.	4	2	0	2	2
7.	3	1	0	2	2
8.	5	1	0	4	2
9.	3	1	0	2	2
10.	4	2	0	2	2
	Выполнение курсовой работы				
	0	0	0	2	10
	Промежуточная аттестация				
	6	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	46	14	0	26	62

Форма обучения: очно-заочная, 8 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	

	работа	занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	работа
1.	3	2	0	1	3
2.	2	1	0	1	3
3.	2	1	0	1	3
4.	2	1	0	1	3
5.	2	1	0	1	4
6.	3	2	0	1	4
7.	2	1	0	1	4
8.	3	2	0	1	4
9.	2	1	0	1	3
10.	3	2	0	1	3
	Выполнение курсовой работы				
	0	0	0	2	10
	Промежуточная аттестация				
	6	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	32	14	0	12	76

Форма обучения: заочная, 8 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	0	0	0	0	4
2.	0	0	0	0	4
3.	1	0.5	0	0.5	4
4.	1	0.5	0	0.5	4
5.	1	0.5	0	0.5	4
6.	1.5	0.5	0	1	4
7.	1.5	0.5	0	1	6
8.	1.5	0.5	0	1	6
9.	1.5	0.5	0	1	6
10.	1	0.5	0	0.5	6
	Выполнение курсовой работы				
	0	0	0	2	10
	Промежуточная аттестация				
	6	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	18	4	0	8	90

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины обучающемуся необходимо посетить все виды занятий,

предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально-техническим обеспечением дисциплины.

Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе обучающегося. На лекциях обучающиеся получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение обучающихся сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, обучающемуся следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов обучающихся.

Самостоятельная работа

Обучающийся в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа обучающихся играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих обучающихся к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает обучающийся, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине обучающемуся необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии обучающемуся следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

Тест для формирования «ОПК-3.1»

Вопрос №1 .

Компенсация температурных удлинений труб производится:

Варианты ответов:

1. подвижными опорами
2. неподвижными опорами
3. компенсаторами
4. запорной арматурой

Вопрос №2 .

Тепловые перемещения теплопроводов обусловлены:

Варианты ответов:

1. линейным удлинением труб при нагревании
2. скольжением опор при охлаждении
3. трением теплопроводов по опоре
4. статическим напором

Вопрос №3 .

Канальные прокладки теплопроводов предназначены для:

Варианты ответов:

1. защиты теплопроводов от воздействия грунта и коррозионного влияния почвы
2. защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
3. защиты теплопроводов от потерь теплоты
4. компенсации температурных удлинений труб

Вопрос №4 .

Теплоизоляционные материалы должны обладать:

Варианты ответов:

1. высокими теплозащитными свойствами
2. высоким коэффициентом теплопроводности
3. коррозионно- агрессивными свойствами
4. низкими теплозащитными свойствами

Вопрос №5 .

К основному оборудованию ТЭЦ относятся :

Варианты ответов:

1. насосы и подогреватели
2. теплопроводы и РОУ
3. котел и турбина
4. тепловые узлы и абонентские вводы

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Расчетное задание для формирования «ОПК-3.2»

Задача Тепломассообмен

Определить количество теплоты, передаваемое водой, движущейся в стальной трубе диаметром 100/110 мм, длиной 1,0 км, покрытой слоем изоляции с коэффициентом теплопроводности 0,1 Вт/(м·К), толщиной 10 мм. Скорость движения воды 1 м/с, температура воды 70 °С, температура окружающего воздуха 20 °С, коэффициент теплоотдачи от стенки трубы $\alpha_2 = 100$ Вт/(м²·К). Труба расположена горизонтально.

Анализ задачи.

В задаче указано, что теплота передается от движущейся жидкости через цилиндрическую стенку, следовательно, задействованы два вида теплообмена – конвекция и теплопроводность, значит количество теплоты:

$$1. Q = k\Delta Ft$$

F — площадь, т.к. стенка цилиндрическая $F = 2\pi l$, если другой вид стенки, то формула площади другая;

$\Delta t = t_{ж2} - t_{ж1}$ — разность температур.

Суть задачи сводится к нахождению коэффициента теплопроводности (в нем участвует α и λ). Определяем, что стенка многослойная. Один слой – сталь (если не указана марка берут $\lambda_{ст} = 45$ Вт/(м·К)). Необходимо найти α_1 (через число Рейнольдса, определить режим движения), выбрать формулу, по которой определяется число Нуссельта (в условии указано – «вода движется» — значит это свободная конвекция в горизонтальной трубе).

Числа □

Параметры ν , Pr , λ определяются по температуре воды (в любом учебнике есть «таблицы теплофизических свойств воды»)

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-3.2»

Найти абсолютное давление пара в котле, если манометр показывает $p_m = 0,13$ МПа. Атмосферное давление по показаниям ртутного барометра составляет $B = 730$ мм рт. ст. при $t = 25$ °С.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-3.2»

0,5 м³ воздуха находится в сосуде при температуре 120 °С. Подключенный к сосуду вакуумметр показывает разрежение 700 мм вод. ст. при барометрическом давлении 750 мм рт. ст. Определить массу газа в сосуде.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-3.2»

Задача 1

Определить поверхность нагрева газовой водяного рекуперативного теплообменника, работающего по противоточной схеме. Греющий теплоноситель – дымовые газы с начальной температурой $t'_г$ и конечной $t''_г$. Расход воды через теплообменник – $G_в$, начальная температура воды $t'_в$, конечная $t''_в$. Коэффициент теплоотдачи от газа к стенке принять $\alpha_г$, от стенки трубы к воде $\alpha_в$. Теплообменник выполнен из стальных труб (коэффициент теплопроводности $\lambda = 50$ Вт/(м·К) с наружным диаметром $d = 50$ мм и толщиной стенки $\delta = 4$ мм). Определить также поверхность теплообменника по прямоточной схеме и сохранении остальных параметров неизменными. Для обеих схем движения (противоточной и

прямоточной) показать графики изменения температур теплоносителей вдоль поверхности теплообмена. Указать преимущества противоточной схемы.

Таблица 4.16 – Исходные данные

$G_B, \text{кг/с}$	$t'_{\Gamma}, ^\circ\text{C}$	$t''_{\Gamma}, ^\circ\text{C}$	$t'_{\text{B}}, ^\circ\text{C}$	$t''_{\text{B}}, ^\circ\text{C}$	α_{Γ}	α_{B}
					$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	
3,7	460	210	18	160	50	4500

Задача 2

Определить поверхность нагрева воздухоподогревателя парового котла при прямоточной и противоточной схемах движения теплоносителей, если объемный расход нагреваемого воздуха при нормальных условиях V_H , коэффициент теплопередачи от продуктов сгорания к воздуху k . Начальные и конечные температуры продуктов сгорания и воздуха соответственно t'_1, t''_1, t'_2 и t''_2 . Изобразить графики изменения температур теплоносителей для обоих случаев. Данные, необходимые для решения задачи, выбрать из табл.4.20.

Таблица 4.20

$V_H \cdot 10^{-4}, \text{м}^3/\text{ч}$	$k, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	$t'_1, ^\circ\text{C}$	$t''_1, ^\circ\text{C}$	$t'_2, ^\circ\text{C}$	$t''_2, ^\circ\text{C}$
8	25	600	400	20	300

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-3.2»

Задача 5

В сосуде объемом 0,9 м³ находится 1,5 кг окиси углерода (CO). Определить удельный объем и плотность окиси углерода.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Цели и задачи курсовой работы

Цель - овладение знаниями в области отопления, вентиляции и теплогасоснабжения промышленных и гражданских зданий с учетом дальнейшего обучения и подготовки к профессиональной деятельности.

Задачи - определить требуемое приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции (наружной стены) R_{req} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий, рассчитать толщину слоя утеплителя, данные округляют до 10 мм в сторону увеличения, найти фактическое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции.

Тема (по вариантам)

1. "Разработка теплоснабжения, отопления и вентиляции трехэтажного жилого дома с чердачным перекрытием и полами над неотапливаемым подвалом г. Армавир".
2. "Разработка теплоснабжения, отопления и вентиляции трехэтажного жилого дома с чердачным перекрытием и полами над неотапливаемым подвалом г. Архангельск".
3. "Разработка теплоснабжения, отопления и вентиляции трехэтажного жилого дома с чердачным перекрытием и полами над неотапливаемым подвалом г. Белгород".
4. "Разработка теплоснабжения, отопления и вентиляции трехэтажного жилого дома с чердачным перекрытием и полами над неотапливаемым подвалом г. Барнаул".
5. "Разработка теплоснабжения, отопления и вентиляции трехэтажного жилого дома с чердачным перекрытием и полами над неотапливаемым подвалом г. Брянск".
6. "Разработка теплоснабжения, отопления и вентиляции трехэтажного жилого дома с чердачным перекрытием и полами над неотапливаемым подвалом г. Владимир".
7. "Разработка теплоснабжения, отопления и вентиляции трехэтажного жилого дома с чердачным перекрытием и полами над неотапливаемым подвалом г. Воронеж".
8. "Разработка теплоснабжения, отопления и вентиляции трехэтажного жилого дома с чердачным перекрытием и полами над неотапливаемым подвалом г. Владивосток".
9. "Разработка теплоснабжения, отопления и вентиляции трехэтажного жилого дома с чердачным перекрытием и полами над неотапливаемым подвалом г. Волгоград".
10. "Разработка теплоснабжения, отопления и вентиляции трехэтажного жилого дома с чердачным перекрытием и полами над неотапливаемым подвалом г. Калининград".

Данные для работы определяют по номеру зачетной книжки.

1.1 Вариант плана типового этажа принимаются в соответствии с последней цифрой шифра (таблица в методических указаниях к курсовой работе).

1.2 Район строительства, расчетные параметры наружного воздуха, ориентация фасада с лестничной клеткой принимаются из таблицы 1 (таблица в методических указаниях к курсовой работе) в соответствии с числом, образованным двумя последними цифрами шифра.

1.3 Конструкция наружных стен выбирается из таблицы 2 (таблица в методических указаниях к

курсовой работе) по последней цифре шифра.

1.4 Высоту помещения от пола до пола следующего этажа принять равной 3 м. Размер окон для всех вариантов принять 1,4 ? 1,8 м. Ширину дверей принять по масштабу в соответствии с чертежом типового этажа, высоту, дверей принять равной 2,1 м.

1.5 Источником теплоснабжения жилого здания служит тепловая сеть. Теплоносителем является перегретая вода с параметрами 150 – 70 °С. Температура теплоносителя в подающей магистрали системы отопления принимается равной 95 °С, в обратной – 70 °С.

1.6 Располагаемое давление на вводе равно 6000 Па.

1.7 В качестве отопительных приборов принять радиаторы чугунные секционные типа МС – 140 – 180.

Критерии оценки курсовой работы

Критерии оценивания	Итоговая оценка
Работа представлена с существенными замечания к содержанию и оформлению. В работе отсутствуют самостоятельные разработки, решения или выводы. Неудовлетворительно представлена теоретико-методологическая база исследования. Допущены многочисленные грубые ошибки в интерпретации исследуемого материала. Обучающийся на защите не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы.	Неудовлетворительно
Работа выполнена с незначительными отступлениями от требований. Содержание работы в целом раскрывает заявленную тему, но допущены существенные ошибки в решении поставленных задач. Обучающийся не высказывал в работе своего мнения. Продемонстрировано плохое владение терминологической базой проблемы, встречаются содержательные и языковые ошибки. При защите работы обучающийся слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.	Удовлетворительно
Работа оформлена с незначительными отступлениями от требований. Содержание работы в целом раскрывает заявленную тему, но поставленные задачи решены не полностью. Допущены отдельные неточности в выборе обоснования методики исследования, постановки задач, формулировке выводов. При защите работы обучающийся владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.	Хорошо
Работа оформлена в полном соответствии с требованиями. Тема работы проблемная и оригинальная. В работе раскрывается заявленная тема, содержится решение поставленных задач. Работа отличается логичностью, обоснованностью выводов, четким изложением, ясностью оценки результатов. При защите работы обучающийся свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.	Отлично

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Тема 1. История развития систем ТГВ.

1. Виды систем ТГВ.
2. Роль систем ТГВ в жизни общества.
3. Естественные науки, на которых базируется изучение систем ТГВ.
4. Ученые, внесшие весомый вклад в развитие теплотехники.
5. Развитие теплофикации в России.

Тема 2. Основы технической термодинамики.

6. Предмет технической термодинамики.
7. Основные параметры состояния термодинамических систем.
8. Физический смысл теплоемкости.
9. Первый закон термодинамики.
10. Второй закон термодинамики.

Тема 3. Основы теории теплообмена.

11. Виды передачи теплоты.
12. Определение и физический смысл теплопроводности.
13. Сущность конвективного теплообмена.
14. Сущность лучистого теплообмена.
15. Определение и физический смысл теплопередачи.

Тема 4. Топливо-энергетические ресурсы.

16. Виды энергетических ресурсов
17. Основные характеристики твердого, жидкого, газообразного топлива
18. Энергетическая ценность топлива.
19. Понятие условного топлива.
20. Физико-химические основы горения топлива.

Тема 5. Источники теплоты.

21. Краткая характеристика основных типов источников теплоты.
22. Принцип работы и устройство котельной установки по схеме.
23. Формула теплового баланса котла.
24. Принцип теплофикации.
25. Типы теплоэлектростанций.

Тема 6. Системы теплоснабжения.

26. Устройство водяных и паровых систем теплоснабжения, их плюсы и минусы.
27. Схемы подключения абонентов к водяным системам теплоснабжения.
28. Тепловые нагрузки.
29. Регулирование нагрузок в системах теплоснабжения.

Тема 7. Основы гидрохимии.

30. Показатели качества воды.
31. Требования к воде для теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения.
32. Способы подготовки воды.

Тема 8. Системы газоснабжения.

33. Классификация городских газопроводов.
34. Газораспределительные пункты и установки.
35. Физико-химические свойства газообразных топлив.
36. Техника безопасности при эксплуатации систем газоснабжения.

Тема 9. Микроклимат помещений.

37. Понятие микроклимата.
38. Условия комфортности в помещении.
39. Нормативные требования к микроклимату.
40. Системы обеспечения микроклимата.
41. Тепловой баланс помещений.

Тема 10. Защита окружающей среды.

42. Основные виды вредных выбросов и их воздействие на окружающую среду.
43. Основные физико-химические методы снижения вредных выбросов.
44. Способы защиты воздушного и водного бассейнов.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
--	---------------------	-----------------

Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	1. Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение) 2. Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение) 3. Google Chrome (свободно-распространяемое программное обеспечение) 4. Браузер Спутник (свободно-распространяемое программное обеспечение отечественного производства) 5. Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение) 6. «Антиплагиат.VY3» (лицензионное программное обеспечение)
Современные профессиональные базы данных	1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства) 2. http://www.garant.ru (ресурсы открытого доступа)
Информационные справочные системы	1. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) 2. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа) 3. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа) 4. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)
Интернет-ресурсы	1. http://window.edu.ru - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" 2. https://openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)

Материально-техническое обеспечение	Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
-------------------------------------	--

8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.1 Основная литература								
8.1.1	Брянский Б.Я.	Лекции по химической термодинамике	Вузовское образование	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/66634.html	по логину и паролю
8.1.2	Васильева И.А. Волков Д.П. Заричняк Ю.П.	Термодинамика. Основные законы	Университет ИТМО	2016	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/68189.html	по логину и паролю
8.1.3	сост. Мелькумов В.Н. Чуйкин С.В. Чудинов Д.М. Тульская С.Г. Колосов А.И. Колосова Н.В. Благовестная Е.О.	Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий	Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/72948.html	по логину и паролю
8.1.4	Андреев В.В. Лебедев В.А. Спесивцев Б.И.	Теплотехника	Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»	2016	учебник	-	http://www.iprbookshop.ru/71706.html	по логину и паролю
8.1.5	Подпоринов Б.Ф.	Расчеты теплогидродинамических процессов в системах тепло- и газоснабжения	Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/80472.html	по логину и паролю
8.1.6	Калининченко М.Ю.	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий	Северо-Кавказский федеральный университет	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/75578.html	по логину и паролю
8.2 Дополнительная литература								
8.2.1	Лушин К.И. Плющенко Н.Ю.	Теплогазоснабжение и вентиляция. Конструирование и расчет инженерных систем многоквартирных жилых зданий	МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2018	учебно-методическое пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/76898.html	по логину и паролю

8.2.2	сост. Самарин О.Д. Латушкин А.П. Лушин К.И. Титков Д.Г.	Средства измерения параметров микроклимата и моделирование процессов в системах обеспечения микроклимата	Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ	2016	учебно-методическое пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/60832.html	по логину и паролю
8.2.3	Обвинцева Н.Ю. Рычкова О.В.	Физика. Молекулярная физика и термодинамика	Издательский Дом МИСиС	2016	задачник	-	http://www.iprbookshop.ru/64209.html	по логину и паролю
8.2.4	Крайнов А.В. Пашков Е.Н.	Термодинамика и теплопередача. Часть 1. Термодинамика	Томский политехнический университет	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/84039.html	по логину и паролю
8.2.5	сост. Хашченко А.А. Калиниченко М.Ю. Вислогузов А.Н.	Техническая термодинамика и теплотехника	Северо-Кавказский федеральный университет	2017	практикум	-	http://www.iprbookshop.ru/75606.html	по логину и паролю
8.2.6	Тинькова С.М.	Теплофизика и металлургическая теплотехника	Сибирский федеральный университет	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/84161.html	по логину и паролю
8.2.7	Андык В.С.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС	Томский политехнический университет	2016	учебник	-	http://www.iprbookshop.ru/83949.html	по логину и паролю
8.2.8	сост. Самарин О.Д.	Микроклимат зданий	Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ	2016	учебно-методическое пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/60805.html	по логину и паролю

9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<https://masi.ru/sveden/ovz/>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом

справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МГТУ - МАСИ по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- в начале учебного года обучающихся несколько раз проводят по зданию МГТУ - МАСИ для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;
- педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;
- действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа. Обучающиеся с ОВЗ могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося. Индивидуальный график обучения предусматривает различные варианты проведения занятий в университете как в академической группе, так и индивидуально.