Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.11.2023 11:52:15
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
Декан _____ /К.И. Лушин/
«16» февраля 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплогазоснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений

Специальность
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

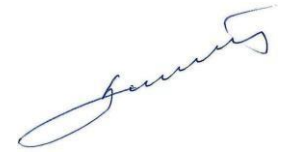
Специализация
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация
Инженер-строитель

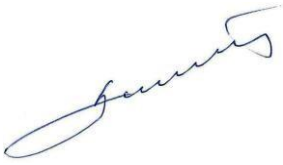
Формы обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Зав. кафедрой ПГС., к.т.н.  / А.Н. Зайцев /
И.О. Фамилия

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство», к.т.н., доцент  / А.Н.Зайцев /
И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3. Содержание дисциплины 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 9
   - 4.2. Основная литература 9
   - 4.3. Дополнительная литература 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 9
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7. Фонд оценочных средств 12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
   - 7.3. Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

«Теплогазоснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений» - специальная дисциплина, которая входит в общую программу уровневой подготовки бакалавров по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Дисциплина «Теплогазоснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений» рассматривает общие принципы для изучения технологии обеспечения микроклимата; дает общепрофессиональные и специальные знания методов расчета и проектирования систем теплогазоснабжения.

Цель дисциплины – Обучение студентов основным профессиональным навыкам в области проектирования, монтажа и эксплуатации систем теплогазоснабжения вновь строящихся и реконструируемых объектов промышленного и гражданского назначения.

К **основным задачам** освоения дисциплины **«Теплогазоснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений»** следует отнести:

– научить умению использовать общие теоретические положения в процессе проектирования, монтажа и эксплуатации систем обеспечения микроклимата здания;

– научить обоснованно выбирать параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для проектирования и расчета систем ТГВ;

– сформировать общее представление о постановке и методах решения теплового, влажностного, газового и воздушного режима здания, как единой системы обеспечения заданного микроклимата в помещении.

Обучение по дисциплине «Теплогазоснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений	ИОПК-10.1. Знает перечень работ производственного подразделения по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту профильного объекта капитального строительства, методы оценки соответствия объекта капитального строительства требованиям нормативно-правовых (нормативно-технических) документов по безопасности. ИОПК-10.2. Способен составлять плана мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы объекта капитального строительства, составлять перечень мероприятий по контролю за соблюдением норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации зданий и сооружений, выбор мероприятий по обеспечению безопасности. ИОПК-10.3. Владеет методами оценки результатов выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту объекта капитального строительства,

	методом оценки технического состояния зданий и сооружений на основе данных мониторинга, методами контроля выполнения и обработка результатов мониторинга, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений.
ПК-1 Способен осуществлять техническое руководство процессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, и осуществление авторского надзора	ИПК-1.1. Знает состав исходных данных для разработки проектной документации для объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных, уметь оценивать варианты вероятных аварийных ситуаций на объектах капитального строительства, относящихся к категории уникальных ИПК-1.2. Способен анализировать современные проектные решения для объектов капитального строительства, выбирать технические данные и определять варианты возможных решений концепции конструктивной схемы для объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных ИПК-1.3. Владеет методами формирования вариантов проектных решений для объектов капитального строительства, оформлением концепции основных технических решений по соединению несущих и ограждающих конструкций объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу профессиональных учебных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1) ООП. Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- математика;
- физика;
- строительные материалы;
- механика жидкости и газа;
- нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений;
- архитектура гражданских и промышленных зданий;
- компьютерная графика по BIM технологиям.
-

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

Изучается в 7 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации: экзамен в 7 семестре.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7
1	**Аудиторные занятия**		
	В том числе:		
1.1	Лекции		18
1.2	Семинарские/практические занятия		18
1.3	Лабораторные занятия		36
2	**Самостоятельная работа**		
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита курсовой работы		72
2.2	Самостоятельное изучение		
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого		**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Тема 1. Основы теории теплообмена		2	2	6		8
2.	Тема 2. Микроклимат помещения.		2	2	6		8
3.	Тема 3. Тепловлажностный и воздушный режимы помещений		2	2	-		8
4.	Тема 4. Общие сведения об отоплении		2	2	4		8
5.	Тема 5. Общие сведения о теплоснабжении		2	2	4		8
6.	Тема 6. Общие сведения о вентиляции		2	2	4		8
7.	Тема 7. Кондиционирование воздуха		2	2	4		8

8.	Тема 8. Общие сведения о газоснабжении		2	2	4		8
9.	Тема 9. Приборы, оборудование и арматура, применяемая для теплогазоснабжения		2	2	4		8
	Итого		**18**	**18**	**36**		**72**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы теории теплообмена.

Виды передачи теплоты. Основные понятия и определения процесса обмена теплотой.

Теплопроводность. Физическая сущность теплопроводности. Закон Фурье. Теплопроводность однослойной и многослойной плоской стенки –

Конвективный теплообмен. Физическая сущность конвективного теплообмена. Теплообмен при естественной и вынужденной конвекции. Теплообмен излучением. Закон Стефана-Больцмана, коэффициент облученности Сложный теплообмен и теплопередача. Теплопередача через однослойные и многослойные ограждающие конструкции и стенки. Коэффициент теплопередачи и сопротивление теплопередаче Теплообменные аппараты. Назначение и схемные решения теплообменных аппаратов

Тема 2. Микроклимат помещения.

Теплообмен человека и условия комфортности. Нормативные требования к микроклимату помещений промышленных и гражданских зданий.

Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений. Зимние и летние расчетные климатические условия для проектирования систем обеспечения микроклимата.

Тема 3. Тепловлажностный и воздушный режимы помещений.

Зимний воздушно-тепловой режим помещений. Теплозащитные свойства ограждений и их влияние на тепловой режим помещения. Коэффициент теплоусвоения материала. Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.

Воздухопроницаемость ограждающих конструкций и ее влияние на воздушно-тепловой и влажностный режимы помещения. Влажность воздуха в помещении и ее влияние на воздушно-тепловой режим помещения. Коэффициент паропроницаемости материала

Тема 4. Общие сведения об отоплении.

Классификация систем отопления. Теплоносители. Технико-экономическое сравнение основных систем отопления. Область применения Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления.

Размещение, устройство и монтаж основных элементов систем водяного отопления. Область применения и технико-экономические показатели различных систем водяного отопления. Циркуляционное давление в системах водяного отопления.

Основные принципы гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления. Системы пароводяного и водо-водяного отопления. Понятие о системах отопления зданий повышенной этажности

Тема 5. Общие сведения о теплоснабжении.

Теплогазоснабжение промышленных и гражданских зданий. Общие сведения о топливе. Характеристика отдельных видов топлива. Процессы горения. Тепловой баланс котельного агрегата. Общие характеристики топочных устройств. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов для теплоснабжения зданий. Основные принципы проектирования котельных .

Тема 6. Общие сведения о вентиляции.

Гигиенические основы вентиляции. Воздухообмен в помещении. Выбор расчетного воздухообмена. Понятие о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции

Естественная вентиляция. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции. Определение естественного давления и расчет воздуховодов. Дефлекторы. Краткие сведения об аэрации зданий. Вентиляция жилых зданий повышенной этажности . «Теплые» чердаки. Строительные работы при монтаже вентиляции

Механическая вентиляция. Приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции. Общие сведения о вентиляторах. Калориферы. Очистка наружного воздуха от пыли и микроорганизмов. Конструктивные элементы систем общеобменной механической вентиляции. Местная вентиляция. Краткие сведения о пневматическом транспорте. Борьба с шумом и вибрациями в механических системах вентиляции

Тема 7. Кондиционирование воздуха.

Виды СКВ, схемные решения и оборудование. Холодоснабжение.

Тема 8. Общие сведения о газоснабжении

Характеристика природного газа и сжиженного углеводородного газа. Системы газораспределения и газопотребления. Требования безопасности при использовании газа.

Тема 9. Приборы, оборудование и арматура, применяемая для теплогазоснабжения

Узлы учета, контрольно-измерительные приборы, теплообменники, регуляторы давления, запорная, регулирующая и предохранительная арматура.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическое занятие № 1. Виды передачи теплоты. Теплопроводность, конвекция и излучение. Сложный теплообмен и теплопередача.
Практическое занятие № 2. Нормативные требования к микроклимату помещений промышленных и гражданских зданий.
Практическое занятие № 3. Теплозащитные свойства ограждений и их влияние на тепловой режим помещения. Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.
Практическое занятие № 4. Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления. Основные принципы гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления.
Практическое занятие № 5. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов для теплоснабжения зданий. Основные принципы проектирования котельных.
Практическое занятие № 6. Понятие о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.
Практическое занятие № 7. Виды СКВ, схемные решения и оборудование. Холодоснабжение
Практическое занятие № 8. Системы газораспределения и газопотребления. Требования безопасности при использовании газа.
Практическое занятие № 9. Узлы учета, контрольно-измерительные приборы, теплообменники, регуляторы давления, запорная, регулирующая и предохранительная арматура

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторное занятие № 1. Изучение способов передачи теплоты.
Лабораторное занятие № 2. Изучение параметров, определяющих микроклимат в помещении
Лабораторное занятие № 3. Определение режимов работы системы отопления
Лабораторное занятие № 4. Оборудование системы теплоснабжения
Лабораторное занятие № 5. Определение характеристик вентилятора
Лабораторное занятие № 6. Изучение принципа работы систем холодоснабжения
Лабораторное занятие № 7. Изучение систем газораспределения и газопотребления
Лабораторное занятие № 8. Изучение приборов и оборудования систем теплогазоснабжения

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления
2. Федеральные нормы и правил в области промышленной безопасности. «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», 2020 г.
3. СП 60.13130.2012 - Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-04-2003.-М.;МРР РФ, 2012.
4. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.-М.;МРР РФ, 2012.
5. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003.М.;МРР РФ, 2012.
6. СП 89. 13330.2012. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП 11-35-76.М.;МРР РФ, 2012.
7. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99.-М.;МРР РФ, 2012.
8. СТО НОСТРОЙ 2.15.70-2-12. Устройство систем теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования и холодоснабжения.
9. ГОСТ Р 50838- 09. Трубы из полиэтилена для газопроводов. Сортамент на полиэтиленовые трубы.

4.2 Основная литература

1. Кувшинов Ю.Я. Основы обеспечения микроклимата зданий: Учебник. - М.: Изд-во АСВ, 2012. - 200 с..

2. Е.М. Авдолимов, В.А. Жила, Кузнецов В.А. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция. –М, Академия.-2014. -284с.

3.Ионин А. А. Газоснабжение [Текст] : учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1989. - 439 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Матюхин Л. М., Пришвин С.А., Тер-Мкртичьян Г.Г. , Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники.Уч.пособие., М., 2016. – 136 с.
2. Толстова Ю.И., Шумилов Р.Н. Основы строительной теплофизики. Уч. пособие, Изд. Уральского университета. 2014.- 106 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР в настоящее время находится в разработке.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/
3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2218, АВ2224 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2226, и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД

Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Теплогазоснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, семинарские/практические работы, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всемстудентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете».

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В седьмом семестре:

- подготовка к лабораторным занятиям, выполнение практических заданий и их защита; контрольная работа; тест; защита лабораторных работ; экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формированияявляется достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Теплогазоснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Теплогазоснабжение высотных и большепролетных зданий и сооружений». В противном случае студент до промежуточной аттестации не допускается.

Шкала оценивания для зачета:

Зачет учебным планом не предусмотрен.

Шкала оценивания для экзамена:

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует

	соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыковприведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: самостоятельные работы, контрольная работа, тесты.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в 7 семестре обучения в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета и экзамена:

1. В билет включается (3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания

2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до10 минут.

4. Проведение аттестации (зачета и экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете «Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»

Форма, предусмотренная учебным планом – экзамен Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические и лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины и курсовую работу. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Перечень обязательных работ

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Самостоятельная\практическая работа.	Оформленные отчеты по всем работам, предусмотренные рабочей программой дисциплины, с отметкой преподавателя «зачтено».
Лабораторная работа.	Оформленные отчеты по всем работам, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено».
Контрольная работа	Контрольные работы, выполненные на положительную оценку

Если не выполнен один или более видов учебной или самостоятельной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету

Зачет учебным планом не предусмотрен

7.3.4. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что такое наружное ограждение с точки зрения теплотехники?
2. В чем специфика теплотехнического расчета современных зданий?
3. Что такое тепловой режим здания?
4. Какую роль играют ограждающие конструкции в тепловом режиме здания?
5. Какие параметры внутренней среды поддерживаются системами отопления и вентиляции?
6. Что такое система кондиционирования микроклимата здания?
7. Почему здание считается единой энергетической системой?
8. Что является потенциалом переноса теплоты?
9. Первый закон термодинамики. Его физический смысл.
10. Второй закон термодинамики, его применение.

11. Уравнение состояния идеальных газов. Изотермический процесс.
12. Уравнение состояния идеальных газов. Адиабатный процесс.
13. Уравнение состояния идеальных газов. Изобарный процесс.
14. Уравнение состояния идеальных газов. Объединенное уравнение Бойля-Мариотта.
15. Понятие энтальпии. Связь внутренней энергии и энтальпии.
16. Перечислите элементарные виды теплообмена.
17. Что такое теплопередача?
18. Что такое теплопроводность?
19. Что такое коэффициент теплопроводности материала?
20. Напишите формулу теплового потока, передаваемого теплопроводностью в многослойной стенке при известных температурах внутренней tв и наружной tн поверхностей.
21. Что такое термическое сопротивление?
22. Что такое конвекция?
23. Напишите формулу теплового потока, передаваемого конвекцией от воздуха к поверхности.
24. Физический смысл коэффициента конвективной теплоотдачи.
25. Что такое излучение?
26. Расчет теплового потока, передаваемого излучением от одной поверхности к другой.
27. Какой тепловой поток превалирует в тепловом потоке через воздушную прослойку?
28. Как влияет толщина воздушной прослойки на распределение температур в ней?
29. Как уменьшить тепловой поток через воздушную прослойку в стеклопакете?
30. Физический смысл коэффициента лучистой теплоотдачи.
31. Что такое (физический смысл) коэффициент теплоотдачи на поверхности?
32. От чего зависит коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности ограждения?
33. От чего зависит коэффициент теплоотдачи на внутренней поверхности ограждения?
34. Из чего складывается термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции с плоскопараллельными слоями по ходу теплового потока.
35. Из чего складывается общее сопротивление теплопередаче многослойной ограждающей конструкции с плоскопараллельными слоями по ходу теплового потока. Напишите формулу общего сопротивления теплопередаче.
36. Физический смысл термического сопротивления многослойной ограждающей конструкции с плоскопараллельными слоями по ходу теплового потока.
37. Физический смысл термического сопротивления многослойной ограждающей конструкции с плоскопараллельными слоями по ходу теплового потока.
38. Что такое коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции.
39. Что такое коэффициент теплопередачи ограждающей конструкции?
40. Начертите качественную картинку распределения температуры в двухслойной стенке при известных температурах окружающих сред tв и tн, если $\lambda1>\lambda2$.
41. Напишите формулу для определения температуры наружной поверхности двухслойной стенки τн в при известных температурах сред tв и tн, толщинах слоев $\delta1$ и $\delta2$, коэффициентах теплопроводности $\lambda1$ и $\lambda2$.
42. Физические основы кипения жидкости. Кризис кипения.
43. Теплообмен при конденсации насыщенных паров. Влияние режима течения пленки конденсата на величину коэффициента теплоотдачи.
44. Принцип расчета рекуперативных теплообменных аппаратов.
45. Причины выпадения влаги на поверхности или в толще ограждения.
46. Отрицательные последствия выпадения влаги на поверхности или в толще ограждения.
47. Что такое влажный воздух?
48. Что такое парциальное давление водяных паров во влажном воздухе?

49. Из чего складывается барометрическое давление влажного воздуха?
50. Что такое относительная влажность воздуха?
51. Какой воздух называется насыщенным водяным паром?
52. Какая температура носит название точки росы?
53. Каковы условия отсутствия конденсата в какой-либо точке сечения ограждающей конструкции?
54. Сопротивление теплопередаче через ограждающие конструкции из условий энергосбережения.
55. Влагопередача. Расчет влажностного режима строительных конструкций.
56. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций.
57. Физические основы процесса воздухопроницаемости.
58. Инфильтрация наружного воздуха. Расчет инфильтрации.
59. Затраты тепла на нагрев вентиляционного воздуха в жилых помещениях

Вопросы к разделу «Вентиляция»

1. Требования, предъявляемые к системам вентиляции.
2. Аэродинамический расчет систем вентиляции с механическим побуждением.
3. Расчет требуемого воздухообмена в помещении.
4. Местные системы вентиляции.
5. Воздухораспределение в помещениях.
6. Классификация систем вентиляции.
7. Поступление вредностей в помещение. Понятие вредностей.
8. Подбор вентиляторов.
9. Порядок расчета основного оборудования систем вентиляции.
10. Особенности проектирования систем вентиляции промышленных зданий.
11. Аэродинамический расчет систем вентиляции с механическим побуждением.
12. Особенности систем вентиляции, совмещенные с системами воздушного отопления.
13. Принципиальная схема систем приточной вентиляции.
14. В чём состоит основная задача вентиляции?
15. Порядок определения вредностей, поступающих в помещение.
16. Особенности систем вентиляции, совмещенные с системами воздушного отопления.
17. Общеобменные системы вентиляции.
18. Расчетные параметры наружного воздуха.
19. Аэродинамический расчет вентиляции с естественным побуждением.
20. Предельно-допустимая концентрация вредных веществ.
21. Расчет воздухообмена в помещениях.
22. Расчетные параметры внутреннего воздуха.
23. Воздуховоды и сетевое оборудование.
24. Местные системы вентиляции.

Вопросы к разделу «Газоснабжение»

1. Какие виды полиэтиленовых труб бывают?
2. Классификация газопроводов по давлению.
4. Правила прокладки полиэтиленовых труб.
5. Соединение полиэтиленовых труб.
6. Неразъемное соединение полиэтилен-сталь (где используется и как делается)
7. Ввод полиэтиленового газопровода в обычных грунтовых условиях
8. Где устанавливаются отключающие устройства?
9. Минимальные расстояния по горизонтали от подземных газопроводов до зданий, сооружений и других коммуникаций

10. Глубину прокладки подземного ПЭ газопровода
11. Основы гидравлического расчета. Основные положения и формулы для расчета сетей высокого (среднего) и низкого давления
12. Классификация газопроводов по давлению
13. Где устанавливаются опознавательные знаки?
14. Где предусматриваются футляры на газопроводе?
15. Особенности прокладки газопроводов из полиэтиленовых труб
16. Открытый способ пересечения водной преграды
17. Закрытый способ пересечения водной преграды
18. Метод ННБ
19. Метод ГНБ
20. Монтаж полиэтиленовых газопроводов
21. Подготовительные и земляные работы
22. Прокладка полиэтиленовых газопроводов
23. Укладка длинномерных труб
24. Организация проведения сварочных работ
25. Схема соединения труб муфтой с закладными нагревателями
26. Испытание и приемка газопроводов
27. Горелки I, II, IIIи IV класса
28. Расчет диаметра газопровода (основные формулы для НД и СД(ВД))
29. Назначение оборудования ГРП (виды регуляторов давления, фильтров, ПЗК и ПСК)