

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра ТБ

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 04.06.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование систем теплогазоснабжения

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Профиль подготовки

Теплогазоснабжение и вентиляция

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
8	180 / 5	16	32		1,6	2,25	51,85	128,15	Зач. с оц.
Итого	180 / 5	16	32		1,6	2,25	51,85	128,15	

Муром, 2019 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение и углубление знаний в области технологии строительных и монтажно-заготовительных процессов, методов и последовательности производства строительно-монтажных работ в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

Задачи изучения дисциплины: развить навыки самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов в области оборудования и технологии систем ТГВ в целом, которые необходимы бакалавру для понимания основ монтажа, наладки, а также эксплуатации данного оборудования, интенсификации и оптимизации современных процессов строительства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Для освоения дисциплины необходимо знание базовых предметов: Основы теплогазоснабжения и вентиляции; Технологии строительных процессов; Техническая термодинамика и тепломассообмен; Основы организации строительного производства; Насосы и насосные станции. Знания, полученные в процессе освоения дисциплины, необходимы студентам при выполнении выпускных квалификационных работ бакалавров и дальнейшей профессиональной деятельности в сфере строительства, проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.3 Выбирает оборудование и арматуру для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	уметь осуществлять подбор оборудования и арматуры для систем теплогазоснабжения (ПК-1.3)	вопросы к устному опросу
	ПК-1.1 Выполняет проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции	владеть навыками проектирование систем теплогазоснабжения (ПК-1.1)	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Проектирование систем газоснабжения	8	14	30						84	устный опрос
2	Проектирование систем теплоснабжения	8	2	2						44,15	устный опрос
Всего за семестр		180	16	32			+	1,6	2,25	128,15	Зач. с оц.
Итого		180	16	32				1,6	2,25	128,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 8

Раздел 1. Проектирование систем газоснабжения

Лекция 1.

Проектирование систем газоснабжения городов и населенных пунктов (2 часа).

Лекция 2.

Определение оптимального радиуса действия ГРП (2 часа).

Лекция 3.

Классификация газопроводов, входящих в систему газоснабжения (2 часа).

Лекция 4.

Гидравлический расчет газопроводов (2 часа).

Лекция 5.

Определение расхода газа (2 часа).

Лекция 6.

Подбор оборудования ГРП (2 часа).

Лекция 7.

Продольный профиль газопровода (2 часа).

Раздел 2. Проектирование систем теплоснабжения

Лекция 8.

Подбор автономного источника тепла (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 8

Раздел 1. Проектирование систем газоснабжения

Практическое занятие 1

Определение годового расхода теплоты и часового расхода газа каждого квартала города при потреблении газа в квартирах (2 часа).

Практическое занятие 2

Построение графиков бытового газопотребления (2 часа).

Практическое занятие 3

Определение расхода газа на коммунально-бытовые нужды (2 часа).

Практическое занятие 4

Гидравлический расчет стальных и полиэтиленовых газопроводов (2 часа).

Практическое занятие 5

Гидравлический расчет стальных и полиэтиленовых газопроводов низкого, среднего и высокого давления с учетом срока их эксплуатации (2 часа).

Практическое занятие 6

Гидравлический расчет стальных газопроводов для транспорта биогаза (2 часа).

Практическое занятие 7

Расчет тупиковой сети низкого давления (2 часа).

Практическое занятие 8

Расчет кольцевых газопроводов низкого давления (2 часа).

Практическое занятие 9

Расчет кольцевых газопроводов среднего давления (2 часа).

Практическое занятие 10

Расчет системы газоснабжения высокого давления (2 часа).

Практическое занятие 11

Гидравлический расчет внутридомового газопровода (2 часа).

Практическое занятие 12

Гидравлический расчет внутридворового газопровода (2 часа).

Практическое занятие 13

Определение оптимального числа ГРП (2 часа).

Практическое занятие 14

Выбор оборудования газорегуляторного пункта (2 часа).

Практическое занятие 15

Гидравлический расчет стальных газопроводов низкого давления (2 часа).

Раздел 2. Проектирование систем теплоснабжения

Практическое занятие 16

Газоснабжение автономной котельной (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные составляющие систем теплогазоснабжения и вентиляции, технологии производства.
2. Классификация основных технологических строительных процессов по прокладке трубопроводов, монтажу оборудования и вентиляционных систем.
3. Прокладка наружных трубопроводов газовых и тепловых сетей.
4. Способы укладки труб при подземной траншейной и надземной прокладке.
5. Монтаж оборудования внутри зданий.
6. Монтаж технологических трубопроводов, котлов и вспомогательного оборудования, центральных тепловых пунктов, газорегуляторных пунктов, систем отопления.

7. Испытания систем отопления, вентиляции, тепло-, холодо-, газоснабжения, теплогенерирующих установок, методы их проведения.
8. Пусконаладочные работы систем ТГВ. Виды наладочных работ, периодичность и порядок проведения.
9. Определение расчетных расходов газа населенным пунктом и отдельными потребителями. Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых газопроводов.
10. Изучение свойств влажного воздуха.
11. Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Тематика курсовых работ по дисциплине «Проектирование систем теплогазоснабжения» покрывает широкий спектр проектных задач, связанных с разработкой, монтажно-сборочными работами, пуско-наладочными работами, организацией и планированием строительных работ, а также некоторые вопросы технико-экономического обоснования.

Индивидуальные варианты заданий отличаются параметрами строительных объектов (место размещения, ориентация фасада здания по сторонам света, этажность, площадь и др.) и приводятся в методических указаниях к курсовому проектированию.

Курсовая работа предусматривает выполнение учебного проекта отопления и вентиляции жилого здания и состоит из расчетной и графической частей. Расчетная часть оформляется в виде расчетно-пояснительной записки на листах формата А4 (297×210 мм) и должна содержать следующие разделы:

- теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания;
- расчет теплопотерь;
- провести выбор системы отопления и параметров теплоносителя;
- гидравлический расчет трубопроводов системы отопления;
- расчет нагревательной поверхности отопительных приборов;
- расчет и подбор элеватора;
- выбор системы вентиляции;
- расчет воздухообмена;

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
10	180 / 5	10	14		5	2,25	31,25	145	Зач. с оц.(3,75)
Итого	180 / 5	10	14		5	2,25	31,25	145	3,75

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Проектирование систем газоснабжения	10	8	14						106	устный опрос
2	Проектирование систем теплоснабжения	10	2							39	устный опрос
Всего за семестр		180	10	14			+	5	2,25	145	Зач. с оц.(3,75)
Итого		180	10	14				5	2,25	145	3,75

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 10

Раздел 1. Проектирование систем газоснабжения

Лекция 1.

Проектирование систем газоснабжения городов и населенных пунктов (2 часа).

Лекция 2.

Определение оптимального радиуса действия ГРП (2 часа).

Лекция 3.

Классификация газопроводов, входящих в систему газоснабжения (2 часа).

Лекция 4.

Гидравлический расчет газопроводов (2 часа).

Раздел 2. Проектирование систем теплоснабжения

Лекция 5.

Подбор автономного источника тепла (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 10

Раздел 1. Проектирование систем газоснабжения

Практическое занятие 1.

Определение годового расхода теплоты и часового расхода газа каждого квартала города при потреблении газа в квартирах (2 часа).

Практическое занятие 2.

Построение графиков бытового газопотребления (2 часа).

Практическое занятие 3.

Определение расхода газа на коммунально-бытовые нужды (2 часа).

Практическое занятие 4.

Гидравлический расчет стальных и полиэтиленовых газопроводов (2 часа).

Практическое занятие 5.

Гидравлический расчет стальных и полиэтиленовых газопроводов низкого, среднего и высокого давления с учетом срока их эксплуатации (2 часа).

Практическое занятие 6.

Гидравлический расчет стальных газопроводов для транспорта биогаза (2 часа).

Практическое занятие 7.

Расчет тупиковой сети низкого давления (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные составляющие систем теплогазоснабжения и вентиляции, технологии производства.
 2. Классификация основных технологических строительных процессов по прокладке трубопроводов, монтажу оборудования и вентиляционных систем.
 3. Прокладка наружных трубопроводов газовых и тепловых сетей.
 4. Способы укладки труб при подземной траншейной и надземной прокладке.
 5. Монтаж оборудования внутри зданий.
 6. Монтаж технологических трубопроводов, котлов и вспомогательного оборудования, центральных тепловых пунктов, газорегуляторных пунктов, систем отопления.
 7. Испытания систем отопления, вентиляции, тепло-, холодо-, газоснабжения, теплогенерирующих установок, методы их проведения.
 8. Пусконаладочные работы систем ТГВ. Виды наладочных работ, периодичность и порядок проведения.
 9. Определение расчетных расходов газа населенным пунктом и отдельными потребителями. Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых газопроводов.
 10. Изучение свойств влажного воздуха.
 11. Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Тематика курсовых работ покрывает широкий спектр проектных задач, связанных с разработкой систем газоснабжения.

5. Образовательные технологии

Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению дисциплины предусматривает комплексное освоение методов автоматизации процессов и систем теплогазоснабжения и вентиляции. Системная методология решения проблемно-ориентированных прикладных задач обеспечивает качество и полноту подготовки специалистов в области строительства по профилю "Теплогазоснабжение и вентиляция"

При проведении аудиторных занятий предполагается использование различных форм обучения:

- пассивная форма (классическая лекция);
- интерактивная форма (использование механизмов взаимодействия с учащимися и контроля усвоения знаний, например, в виде либо "лекции-беседы", либо "лекции-дискуссии").

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Проектирование городских и поселковых распределительных систем газоснабжения : учебное пособие / составители В. Н. Мелькумов [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 49 с. - <http://www.iprbookshop.ru/55056>

2. Суслов, Д. Ю. Газоснабжение : учебное пособие / Д. Ю. Суслов, Б. Ф. Подпоринов, Л. А. Куцев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 265 с. - <http://www.iprbookshop.ru/66647>

3. Колпакова, Н. В. Газоснабжение : учебное пособие / Н. В. Колпакова, А. С. Колпаков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 200 с. - <http://www.iprbookshop.ru/68425>

4. Газоснабжение района города : учебное пособие / Н. А. Новопашина, Д. Н. Ватузов, Е. Б. Филатова [и др.]. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 126 с. - <http://www.iprbookshop.ru/90469>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Кудинов, А. А. Расчет и проектирование систем газоснабжения : учебное пособие / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 65 с. - <https://www.iprbookshop.ru/105231>

2. Медведева, О. Н. Газоснабжение. Проектирование газораспределительных систем : учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию / О. Н. Медведева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 378 с. - <https://www.iprbookshop.ru/101762>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;

- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Журнал «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» <https://www.c-o-k.ru/>

Некоммерческое Партнерство "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" <https://www.abok.ru/>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru

[c-o-k.ru](https://www.c-o-k.ru/)

[abok.ru](https://www.abok.ru/)

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория

проектор NEC Projector MP40G: ноутбук Acer 5720G-302G16Mi.

Лаборатория теплофизики, термодинамики и теплотехники

Комплект учебного оборудования «Автономная автоматизированная система отопления»; стенд лабораторный Исследование эффективности радиаторов отопления различного типа»; стенд лабораторный «Исследование эффективности водяных теплых полов»; стенд лабораторный «Электрический тёплый пол»; инфракрасный термометр FLUKE 62 max; тепловизор Testo 875-1i.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой систем теплогасоснабжения и вентиляции. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *08.03.01 Строительство* и профилю подготовки *Теплогазоснабжение и вентиляция*
Рабочую программу составил д.т.н., профессор Булкин В.В. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 29.05.2019 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* _____ *Шарапов Р.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 29.05.2019 года.

Председатель комиссии МСФ _____ *Соловьев Л.П.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Проектирование систем теплогазоснабжения**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости
по дисциплине**

Требования к микроклимату. Обеспечение норм воздухообмена. Требования к системам вентиляции

Классификация систем вентиляции многоквартирных домов

Системы общеобменной вентиляции. Естественная вентиляция.

Вентиляция с механическим побуждением на вытяжке. Вентиляция с механическим побуждением на притоке в квартиру. Вентиляция с механическим побуждением на вытяжке из квартиры..

Классификация домов с точки зрения вентиляции

Схемы воздухообмена и воздушораспределения

Влияние воздухопроницаемости на проектирование систем вентиляции

Вентиляция в многоквартирных домах из сборного железобетона.

Анализ возможностей естественной вентиляции. Факторы побуждения. Случай постоянства температуры по высоте канала.

Учет потерь тепла по длине канала.

Анализ эффективности вентиляции с естественным побуждением. Падение давления на фильтрах

Вентиляция с механическим побуждением на притоке. Модель квартиры. Проект вентиляции.

Экспериментальные исследования. Методика и результаты измерений

Основы проектирования вентиляции общественных и индивидуальных жилых зданий.

Характеристики и расчет вентиляции.

Характеристика некоторых систем аспирации.

Характеристика пневмо- и гидротранспорта.

Газоперемещающие аппараты

Эжекторы. Вентиляторы. Радиальные вентиляторы. Осевые вентиляторы. Тангенциальные (диаметральные) вентиляторы. Змеевидный вентилятор. Крышные вентиляторы.

Характеристики вентиляторов. Последовательное и параллельное включение вентиляторов.

Характеристика системы «вентилятор + сеть».

Электродвигатели.

Указания по выбору вентиляторов

Состав вентиляционных систем

Воздухозаборные устройства. Воздухораспределители и устройства воздухоудаления. Шумоглушители. Воздушные фильтры. Воздухонагреватели. Воздухоохладители.

Регулирующие, противопожарные, огнезадерживающие и противодымные устройства. Воздушно-тепловые завесы. Смесительные и статистические камеры. Вспомогательные устройства. Устройства выброса воздуха.

Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования. Состав модульных приточновытяжных установок.

Потолочные воздушные отопители.

Пыле -, газозаборные устройства. Пылегазопроводы (воздуховоды). Ствол. Газораспределение.

Устройства для предотвращения образования пылевых отложений или скопления конденсата. Компенсаторы. Соединительные устройства газопроводов. Теплоизоляция. Средства для строповки газопроводов (такелажные детали).

Люки, патрубки и штуцера для установки контрольно-измерительных приборов и замеров. Опоры газопроводов. Ревизионные люки

Устройства выброса воздуха
Дополнительные элементы. Противопожарные и противозрывные устройства.
Бункерные устройства: Стабилизаторы и побудители истечения сыпучих материалов.
Устройства для сухой выгрузки золы или пыли. Устройства для мокрого удаления пыли и золы

Методология подсчета нагрузок от веса газоходов
Изготовление элементов газоочистных установок
Изготовление газоходов. Разметка элементов газохода.
Изготовление фальцевых газоходов. Сварные газоходы.
Изготовление неметаллических воздуховодов.
Защита вентиляционных изделий от коррозии
Монтажные чертежи.
Проекты производства работ.
Подготовительные работы перед производством монтажных работ.
Производство монтажных работ. Монтажные положения воздуховодов.
Замеры воздуховодов вентиляционных систем.
Крепление воздуховодов
Технологии монтажа некоторых элементов
Технология сборки воздуховодов на защелочном фальце Snap Lock
Соединение воздуховодов. Соединение воздуховода с вентилятором
Присоединение заборников и распределителей воздуха.
Установка глушителей шума.
Монтаж раструбного соединения.
Стеновые проходы воздуховодов.
Устройство теплоизоляции
Основы пусконаладочных работ
Конструкции монтажно-сборочных узлов аппаратов
Обечайка. Днища. Фланцевые соединения. Штуцера. Смотровые окна. Люки. Опоры аппаратов.

Устройства для строповки аппаратов.
Влияние свойств материалов на конструкцию аппаратов
Маркетинговый анализ систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Расчет количества оборудования систем вентиляции.
Сметная стоимость.
Обобщенные технико-экономические показатели вентиляционных систем.
Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций
Проверка отсутствия конденсации водяных паров на внутренней поверхности наружного ограждения

Расчёт основных тепловых потерь через ограждающие конструкции здания: наружные стены, полы, окна, наружные двери, чердачное перекрытие
Расчёт дополнительных потерь тепла.
Добавочные потери тепла на ориентацию сторон света.
Добавочные потери тепла на открывание наружных дверей.
Добавочные потери тепла на наличие двух и более наружных стен.
Добавочные потери на высоту помещений.
Расход теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха через ограждающие конструкции помещений.
Расчёт теплопоступлений.
Уравнение теплового баланса здания.
Определение тепловой мощности системы отопления.
Определение площади поверхности и числа отопительных приборов
Гидравлический расчёт трубопроводов системы отопления
Классификация систем отопления.
Характеристика систем отопления

Основные принципы гидравлического расчёта теплопроводов систем водяного отопления

Подбор теплотехнического оборудования: нерегулируемого водоструйного элеватора; насоса в системе водяного отопления

Аэродинамический расчёт каналов системы вентиляции.

Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.

Вытяжные шахты.

Определение естественного давления и расчёт воздухопроводов.

Оборудование системы вентиляции.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	4 практические работы, промежуточный тест	15
Рейтинг-контроль 2	4 практические работы, промежуточный тест	15
Рейтинг-контроль 3	8 практические работы, промежуточный тест	30
Посещение занятий студентом		16
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		19

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ПК-1:

Блок 1 (знать).

1. Требования к микроклимату. Обеспечение норм воздухообмена. Требования к системам вентиляции

2. Классификация систем вентиляции многоквартирных домов.

3. Системы общеобменной вентиляции. Естественная вентиляция.

4. Вентиляция с механическим побуждением на вытяжке. Вентиляция с механическим побуждением на притоке в квартиру. Вентиляция с механическим побуждением на вытяжке из квартиры.

5. Классификация домов с точки зрения вентиляции

6. Схемы воздухообмена и воздухораспределения

7. Влияние воздухопроницаемости на проектирование систем вентиляции

8. Вентиляция в многоквартирных домах из сборного железобетона.

9. Анализ возможностей естественной вентиляции. Факторы побуждения. Случай постоянства температуры по высоте канала.

10. Учет потерь тепла по длине канала.

11. Анализ эффективности вентиляции с естественным побуждением. Падение давления на фильтрах

12. Вентиляция с механическим побуждением на притоке. Модель квартиры. Проект вентиляции.
13. Экспериментальные исследования. Методика и результаты измерений
14. Основы проектирования вентиляции общественных и индивидуальных жилых зданий.
15. Характеристики и расчет вентиляции.
16. Характеристика некоторых систем аспирации.
17. Характеристика пневмо- и гидротранспорта.
18. Установка глушителей шума.
19. Монтаж раструбного соединения.
20. Стеновые проходы воздуховодов.
21. Устройство теплоизоляции.
22. Основы пусконаладочных работ.
23. Газоперемещающие аппараты
24. Эжекторы. Вентиляторы. Радиальные вентиляторы. Осевые вентиляторы. Тангенциальные (диаметральные) вентиляторы. Змеевидный вентилятор. Крышные вентиляторы.
25. Характеристики вентиляторов. Последовательное и параллельное включение вентиляторов.
26. Характеристика системы «вентилятор + сеть».
27. Электродвигатели.
28. Указания по выбору вентиляторов
29. Состав вентиляционных систем
30. Воздухозаборные устройства. Воздухораспределители и устройства воздухоудаления. Шумоглушители. Воздушные фильтры. Воздухонагреватели.
31. Подбор теплотехнического оборудования: нерегулируемого водоструйного элеватора; насоса в системе водяного отопления
32. Аэродинамический расчёт каналов системы вентиляции.
33. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.

Блок 2 (уметь)

1. Теплопередача через ограждение.
2. Коэффициент теплопередачи и сопротивление теплопередаче.
3. Теплоустойчивость.
4. Теплозащитные свойства наружных ограждений.
5. Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Методы и средства их обеспечения.
6. Микроклимат помещения.
7. Нормативные требования к микроклимату помещений промышленных и гражданских зданий.
8. Тепловой баланс помещений зданий различного назначения.
9. Теплотери через ограждающие конструкции; коэффициент теплопередачи, расчётная площадь, температура внутреннего и наружного воздуха.
10. Требования современных норм по расчёту требуемого сопротивления теплопередачи.
11. Теплотраты на нагревание воздуха за счёт инфильтраций.
12. Добавочные теплотери через ограждения.
13. Определение теплотерь помещения.
14. Удельная тепловая характеристика здания.
15. Требования, предъявляемые к системам отопления.
16. Составные части системы отопления.
17. Теплоносители.
18. Классификация системы отопления.

19. Отопительные приборы и системы.
20. Местные отопительные приборы.
21. Элементы систем вентиляции.
22. Элементы систем теплоснабжения
23. Элементы систем газоснабжения
24. Системы и установки кондиционирования воздуха.
25. Классификация систем кондиционирования воздуха.

Блок 3 (владеть)

1. Техничко-экономические и эксплуатационные показатели систем отопления.
2. Нагревательные приборы систем центрального отопления.
3. Теплопередача отопительных приборов.
4. Эквивалентная нагревательная поверхность прибора. 2.3. Системы водяного отопления.
5. Размещение основных элементов систем отопления в зданиях.
6. Техничко-экономические показатели и область применения различных систем водяного отопления
7. Принципы гидравлического расчёта систем водяного отопления.
8. Водяное отопление с естественной циркуляцией.
9. Насосные системы водяного отопления.
10. Системы пароводяного отопления.
11. Гигиенические основы вентиляции.
12. Понятие о ПДК вредных веществ.
13. Воздухообмен в помещениях и способы его определения.
14. Общие сведения об устройстве вентиляции.
15. Основные схемы подачи и удаления воздуха.
16. Естественная вентиляция жилых зданий.
17. Конструктивные элементы систем вентиляции.
18. Основы аэродинамического расчёта каналов систем естественной вытяжной вентиляции. Аэрация зданий.
19. Понятие о системах технической вентиляции.
20. Испытание и сдача в эксплуатацию систем центрального отопления.
21. Испытание и сдача в эксплуатацию систем вентиляции.
22. Испытание и сдача в эксплуатацию систем кондиционирования.

Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся".

В 8-м семестре на основе контрольных вопросов к выполненным практическим работам и количества правильных ответов на РРК1, РРК2 и РРК3 формируется индивидуальный текущий рейтинг студента. На основе тестирования путем выявления процента правильных ответов формируется контрольный рейтинг студента. Сумма текущего (семестрового) и контрольного рейтинга определяет индивидуальный семестровый рейтинг студента для выставления дифференцированного зачета.

В 8-м семестре студенты выполняют курсовой проект, который защищается в комиссии. По итогам выполнения и защиты курсового проекта выставляется оценка в 5-балльной шкале.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<i>Высокий уровень</i>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

На основании чего производятся работы, связанные с обработкой почвы на глубину более 0,3 м, собственниками, владельцами или пользователями земельных участков в охранной зоне газораспределительной сети?

- На основании письменного разрешения Росприроднадзора.
- На основании письменного разрешения эксплуатационной организации газораспределительных сетей.
- На основании письменного разрешения органов местного самоуправления.

- На основании письменного разрешения Ростехнадзора.

Чем должны оснащаться технологические устройства систем газораспределения и газопотребления?

- Только молниезащитой и заземлением.
- Молниезащитой, заземлением и вентиляцией.
- Только заземлением и вентиляцией.
- Только молниезащитой и вентиляцией.

Какие расчеты должны выполняться при проектировании газопроводов?

- Расчеты на прочность и герметичность газопроводов.
- Расчеты границ охранных зон газопроводов.
- Расчеты на пропускную способность, а также расчеты на прочность и устойчивость газопроводов.
- Расчеты глубины заложения газопровода.

Какое количество сварных стыков в процентах от общего числа стыков, сваренных каждым сварщиком на подземных газопроводах давлением до 0,1 МПа, прокладываемых на расстоянии от фундаментов зданий менее 2 м, подлежит контролю физическими методами?

Какой уровень давления (в МПа) природного газа на входе в газорегуляторную установку является предельным?

Какова величина максимального предела сокращения расстояния до зданий и сооружений от планового (в процентах) при прокладке подземных газопроводов в стесненных, особых природных условиях?

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=382>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.