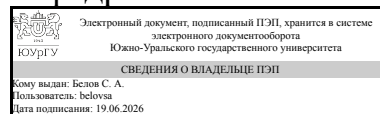


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



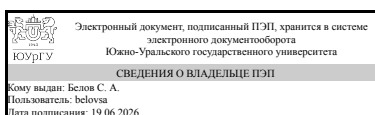
С. А. Белов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.09 Отопление
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Теплогазоснабжение и микроклимат зданий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

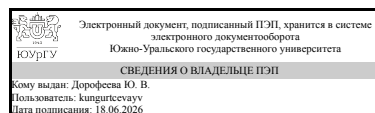
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
к.геогр.н.



С. А. Белов

Разработчик программы,
старший преподаватель



Ю. В. Дорофеева

1. Цели и задачи дисциплины

• получение знаний по формированию воздушно-теплого режима отапливаемых зданий с учетом санитарно-гигиенических и технологических требований, по классификации и характеристикам факторов и процессов, формирующих воздушно-тепловой режим помещения, по выбору расчётных условий и средств обеспечения заданного воздушно-теплого режима помещения, по составлению теплового баланса помещения и определению расчётной мощности и выбору системы отопления • принимать объективные технические решения с точки зрения топливно-энергетической, экономической, экологической ситуации в стране, при проектировании, монтаже, наладке и эксплуатации систем отопления; • получить знания, приобрести навыки проведения квалифицированных расчетов элементов и оборудования энергосберегающих систем; • получить навыки работы с нормативной, справочной, научно-технической литературой по специальности, а также уметь обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию для последующего использования результатов обобщения в своей деятельности.

Краткое содержание дисциплины

• Тепловой режим отапливаемого здания. Тепловая обстановка и условия комфортности для человека в помещении. Санитарно-гигиенические и технологические требования к тепловому режиму помещения. Характеристика факторов и процессов, формирующих тепловой режим помещения. • Обеспеченность расчетных условий. Характеристика наружного климата холодного периода года. Выбор расчётных условий и средств обеспечения теплового режима. • Тепловой баланс помещения и методика определения его составляющих. • Расчётная мощность и выбор системы отопления. • Общие сведения о системе отопления. Требования, предъявляемые к отопительным установкам. Принципиальная схема системы отопления. Классификация систем отопления. Характеристика теплоносителей. Сравнение и область применения основных систем отопления. • Отопительные приборы. Отопительные приборы и предъявляемые к ним требования. Классификация отопительных приборов. Выбор и размещение отопительных приборов. Теплопередача отопительных приборов. Тепловой расчет отопительных приборов. • Водяные системы отопления. Принципиальные схемы систем при водяном отоплении. Естественное циркуляционное давление в водяных системах отопления. Задача и основные принципы гидравлического расчета. Расчетное циркуляционное давление. Основные понятия и расчетные формулы, принятые в гидравлических расчетах систем отопления. Порядок выполнения гидравлического расчета. «Увязка» циркуляционных колец. Надежность систем отопления и их гидравлическая устойчивость. • Задачи проектирования автоматизированных систем отопления. Основные компоненты энергосбережения. Системы отопления статические и динамические. Определение, сравнение систем. Виды, схемы, основные принципы конструирования автоматизированных систем, преимущества и недостатки. • Системы парового отопления. Принцип работы парового отопления. Классификация паровых систем. Область применения паровых систем отопления. Системы парового отопления низкого и высокого давления. • Системы воздушного отопления. Система воздушного отопления, область применения. Местное и центральное воздушное отопление. Полная и частичная рециркуляция воздуха. Прямоточная система. Утилизация теплоты выбросного

воздуха. • Панельно-лучистое отопление. Система панельно-лучистого отопления. Особенности, область применения. Особенности теплообмена в помещении. Особенности проектирования и монтажа систем панельного отопления. • Электрическое отопление. Общие сведения: преимущества и недостатки. Область применения. Электроаккумуляционное отопление. Преимущества и недостатки. Расчет и подбор печей с учетом теплоустойчивости помещения. • Повышение эффективности системы отопления.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: необходимый перечень исходных данных, справочной и нормативной литературы, необходимых для проектирования систем отопления, требования нормативных документов к системам отопления. Умеет: анализировать имеющиеся исходные данные для проектирования систем отопления в соответствии с техническими заданиями, работать с нормативной и справочной литературой для проектирования систем отопления. Имеет практический опыт: навыков сбора и анализа исходных данных с использованием нормативной и справочной литературы.
ПК-4 Способен выполнять обоснование проектных решений, расчет и проектирование систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющих основу расчета инженерных сетей и сооружений; законы и методы технической термодинамики, тепло- и массообмена, расчеты тепловых процессов, их рациональную организацию; современные методы проектирования систем отопления, отдельных её элементов, а также методы подбора оборудования; состав и порядок проектирования систем отопления, актуальную научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по проектированию систем отопления. Умеет: применять соответствующие методы проектирования и типовые расчёты для решения технических задач в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; оформлять законченные проектно-конструкторские работы, правильно выбирать схемы систем отопления и отопительное оборудование, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности систем отопления, правильно оценивать результаты расчетов. Имеет практический опыт: навыков типовых расчётов для проектирования систем отопления и

	технологического оборудования; навыков работы с лицензионными прикладными расчетными и графическими программными пакетами; современных методов расчета систем инженерного оборудования зданий, навыков контроля соответствия проектно-конструкторской документации техническому заданию и нормативным документам.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Гидравлика инженерных систем, Методы решения задач теплообмена, Тепломассообмен, Основы гидравлики и теплотехники, Техническая термодинамика, Производственная практика (технологическая) (4 семестр), Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Промышленная вентиляция и охрана воздушного бассейна, Насосы, вентиляторы, компрессоры, Водно-химические режимы систем теплоснабжения, Водоподготовка, Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Теплоснабжение, Тепловой режим зданий, Газоснабжение, Вентиляция, Теплогенерирующие установки, Производственная практика (исполнительская) (6 семестр), Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Тепломассообмен	Знает: основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов

	теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
Методы решения задач теплообмена	Знает: основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
Техническая термодинамика	Знает: основные понятия и законы термодинамики; термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках. Умеет: пользоваться справочными данными и информационными базами по теплофизическим свойствам веществ; проводить анализ эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности. Имеет практический опыт: расчета и анализа эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности.
Гидравлика инженерных систем	Знает: фундаментальные законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем. Умеет: определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Имеет практический опыт: расчета гидравлических параметров инженерных систем.
Основы гидравлики и теплотехники	Знает: фундаментальные законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем. Умеет: определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Имеет

	практический опыт: расчета гидравлических параметров инженерных систем.
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: Современные средства вычислительной техники и информационные технологии, универсальные и специализированные программы., Принципы проектирования в универсальных и специализированных программах. Умеет: Обрабатывать, анализировать и представлять информацию в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий, универсальных и специализированных программы., Использовать современные информационные технологии, универсальные и специализированные программы. Имеет практический опыт: Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности., Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности.
Производственная практика (технологическая) (4 семестр)	Знает: способы социального взаимодействия; установленные нормы и правила командной работы., Принципы проектирования оборудования систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий. Умеет: определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели., Использовать современные информационные технологии, универсальные и специализированные программы для проектирования оборудования систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий. Имеет практический опыт: обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды., -

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	40	40
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	8	8

Самостоятельная работа (СРС)	86,5	86,5
Курсовой проект	26	26
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	36	36
Подготовка к экзамену	24,5	24,5
Консультации и промежуточная аттестация	13,5	13,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Тепловой режим отапливаемого здания	16	8	8	0
2	Общие сведения о системе отопления	6	2	4	0
3	Системы водяного отопления	50	22	20	8
4	Системы парового отопления	2	2	0	0
5	Воздушное отопление	2	2	0	0
6	Панельно-лучистое отопление	2	2	0	0
7	Эксплуатация и повышение эффективности систем отопления.	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Тепловая обстановка и условия комфортности для человека в помещении. Санитарно-гигиенические и технологические требования к тепловому режиму помещения. Расчётные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования систем отопления. Тепловой баланс помещения. Тепловая мощность системы отопления.	2
2	1	Потери теплоты через наружные ограждающие конструкции	2
3	1	Потери теплоты на нагревание воздуха при инфильтрации через наружные ограждающие конструкции. Потери теплоты на нагрев воздуха, поступающего в помещение в результате несбалансированной вентиляции. Теплопоступления в помещение.	2
4	1	Удельная тепловая характеристика здания. Расчёт теплопотребности здания по укрупнённым показателям.	2
5	2	Общие сведения о системе отопления. Требования, предъявляемые к отопительным установкам. Принципиальная схема системы отопления. Классификация систем отопления. Основные характеристики теплоносителей.	2
6	3	Основные элементы водяных систем отопления. Классификация систем водяного отопления. Принципиальные схемы систем водяного отопления.	2
7	3	Отопительные приборы и предъявляемые к ним требования. Классификация отопительных приборов. Выбор и размещение отопительных приборов.	2
8	3	Теплопередача отопительных приборов. Тепловой расчет отопительных приборов.	2
9	3	Динамика давления в системах отопления. Естественное циркуляционное давление в водяных системах отопления.	2
11-13	3	Задачи и основные принципы гидравлического расчета. Расчетное циркуляционное давление. Основные понятия и расчетные формулы,	6

		принятые в гидравлических расчетах систем отопления. Порядок выполнения гидравлического расчета.	
14	3	«Увязка» циркуляционных колец. Надежность систем отопления и их гидравлическая устойчивость.	2
15	3	Регулирование систем отопления. Задачи проектирования автоматизированных систем отопления. Основные компоненты энергосбережения. Системы отопления статические и динамические. Определение, сравнение систем. Виды, схемы, основные принципы конструирования автоматизированных систем, преимущества и недостатки.	2
16,17	3	Принципиальные схемы и оборудование тепловых пунктов систем водяного отопления. Принципиальные схемы и оборудование местных котельных.	4
18	4	Системы парового отопления. Принцип работы парового отопления. Классификация паровых систем. Область применения паровых систем отопления. Системы парового отопления низкого и высокого давления.	2
19	5	Системы воздушного отопления. Система воздушного отопления, область применения. Местное и центральное воздушное отопление. Полная и частичная рециркуляция воздуха. Прямоточная система. Утилизация теплоты выбросного воздуха.	2
20	6	Панельно-лучистое отопление. Система панельно-лучистого отопления. Особенности, область применения. Особенности теплообмена в помещении. Особенности проектирования и монтажа систем панельного отопления.	2
21	7	Организация и задачи эксплуатации систем отопления. Подготовка систем отопления к пуску. Заполнение системы водяного отопления. Гидравлические и тепловые испытания системы водяного отопления. Непрогревы в системах водяного отопления. Техническое обслуживание систем отопления	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции	2
2	1	Определение потерь теплоты на нагревание воздуха при инфильтрации через наружные ограждающие конструкции	2
3	1	Определение потерь теплоты на нагрев воздуха, поступающего в помещение в результате несбалансированной вентиляции.	2
4	1	Определение удельной тепловой характеристики здания	2
5,6	2	Конструирование системы водяной системы отопления	4
7	3	Тепловой расчёт отопительных приборов системы отопления	2
8	3	Определение естественного давления в водяных системах отопления	2
9,10	3	Гидравлический расчёт систем водяного отопления. Порядок гидравлического расчёта. Построение расчётной схемы системы отопления. Определение ОЦК и ВЦК.	4
11,12	3	Гидравлический расчёт систем водяного отопления. Определение потерь давления на трение	2
13,14	3	Гидравлический расчёт систем водяного отопления. Определение потерь давления в местных сопротивлениях	2
15	3	«Увязка» циркуляционных колец. Подбор балансирующей арматуры	2
16,17	3	Конструирование тепловых пунктов зданий	4
18	3	Оформление графической части проекта системы отопления здания	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора при различных схемах присоединения к стояку	2
2	3	Экспериментальная реализация качественного метода регулирования мощности отопительного прибора	2
3	3	Устройство и принцип работы автономной системы отопления	2
4	3	Экспериментальная реализация количественного метода регулирования мощности отопительного прибора	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовой проект	ОПЛ: п.1 (стр. 29-102, 206-268), п.2-4 (стр. 17-274); ОЭЛ: п.1 (стр. 7-22), п.2 (стр. 1-5), п.3 (стр. 1-23); ДПЛ: п.2 (стр. 15-30, 88-105); МП: п.1 (стр. 5-48), п.3 (стр. 5-52)	5	26
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	МП: п. 2, стр. 5-30; ОПЛ: п.1 (стр. 29-102, 206-268), п.2-4 (стр. 17-274); ОЭЛ: п.1 (стр. 7-22), п.2 (стр. 1-5), п.3 (стр. 1-23); ДПЛ: п.2 (стр. 15-30, 88-105); МП: п.1 (стр. 5-48), п.3 (стр. 5-52)	5	36
Подготовка к экзамену	ОПЛ: п.2-4 (стр. 17-396); ОЭЛ: п.1 (стр. 7-22), п.3 (стр. 1-23); ДПЛ: п.2 (стр. 15-30, 88-105), п.3-4 (стр. 409-417).	5	24,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 1	0,2	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
2	5	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 2	0,2	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
3	5	Текущий	Выполнение и	0,2	1	1 балл - студент выполнил и защитил	экзамен

		контроль	защита лабораторной работы 3			лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	
4	5	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 4	0,2	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
5	5	Текущий контроль	Контрольное задание №1	5	5	5 баллов - студент выполнил 5 заданий из 5, сдал работу в срок 4 балла - студент выполнил 4 задания из 5, сдал работу в срок 3 балла - студент выполнил 3 задания из 5, сдал работу в срок 2 балла - студент выполнил 2 задания из 5, сдал работу в срок 1 балл - студент выполнил 1 задание из 5, сдал работу в срок 0 баллов - студент не выполнил задание	экзамен
6	5	Текущий контроль	Контрольное задание №2	5	5	5 баллов - студент выполнил 5 заданий из 5, сдал работу в срок 4 балла - студент выполнил 4 задания из 5, сдал работу в срок 3 балла - студент выполнил 3 задания из 5, сдал работу в срок 2 балла - студент выполнил 2 задания из 5, сдал работу в срок 1 балл - студент выполнил 1 задание из 5, сдал работу в срок 0 баллов - студент не выполнил задание	экзамен
7	5	Текущий контроль	Контрольное задание №3	5	5	5 баллов - студент выполнил 5 заданий из 5, сдал работу в срок 4 балла - студент выполнил 4 задания из 5, сдал работу в срок 3 балла - студент выполнил 3 задания из 5, сдал работу в срок 2 балла - студент выполнил 2 задания из 5, сдал работу в срок 1 балл - студент выполнил 1 задание из 5, сдал работу в срок 0 баллов - студент не выполнил задание	экзамен
8	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Экзамен состоит из 18 теоретических вопросов стоимостью 2 балла (всего 36 баллов): 2 балл - студент ответил на вопрос в полном объеме 1 балл - студент ответил на вопрос не в полном объеме 0 баллов - студент не ответил на вопрос 1 вопрос стоимостью 4 балла (из раздела 12): 4 балла - студент нарисовал верную схему, перечислил оборудование, ответил на дополнительные вопросы в полном объеме	экзамен

					3 балла - студент нарисовал верную схему, ответил на дополнительные вопросы в полном объеме, не перечислил оборудование / есть незначительные ошибки в схеме 2 баллов - студент нарисовал верную схему, не перечислил оборудование, не ответил на дополнительные вопросы или есть значительные ошибки в схеме 1 балл - студент нарисовал верную схему, есть принципиальные ошибки в схеме, не перечислил оборудование, не ответил на дополнительные вопросы 0 баллов - студент не ответил на вопрос	
9	5	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5 баллов – исправление всех обнаруженных преподавателем ошибок и внесением соответствующих исправлений в курсовой проект, выполненный в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской документации; полные исчерпывающие ответы на все заданные вопросы по содержанию курсового проекта (100%) 4 балла – исправление всех обнаруженных преподавателем ошибок или незначительные ошибки и внесением соответствующих исправлений в курсовой проект, выполненный в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской документации; неполные ответы на все заданные вопросы по содержанию курсового проекта, необходимость дополнительных наводящих вопросов. 3 балла – исправление всех обнаруженных преподавателем ошибок или незначительные ошибки и внесением соответствующих исправлений в курсовой проект, выполненный в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской доокументации; неполные ответы на 50%-70% заданных вопросов по содержанию курсового проекта, необходимость дополнительных наводящих вопросов. 2 балла – неисправление всех обнаруженных преподавателем ошибок и отсутствием соответствующих исправлений в курсовом проекте, невыполнение курсового проекта в	кур- совые проекты

						соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской доокументации; неполные ответы менее, чем на 50% заданных вопросов по содержанию курсового проекта 1 балл – неисправление всех обнаруженных преподавателем ошибок и отсутствием соответствующих исправлений в курсовом проекте, невыполнение курсового проекта в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской доокументации; нет ответов на заданные вопросы по содержанию курсового проекта 0 баллов – невыполненный курсовой проект	
10	5	Текущий контроль	Контрольная задача	5	5	1 задача стоимостью 5 баллов: 5 баллов – исходные данные, верный ход решения, верные формулы, верный результат 4 балла – исходные данные, верный ход решения, ошибки в формулах 3 балла – исходные данные, верный ход решения, ошибки в формулах, решена не до конца 2 балл – исходные данные, неверный ход решения, частично применены верные формулы 1 балл – исходные данные, записаны верные формулы 0 баллов - студент не ответил на вопрос	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Обучающиеся получают билет, который состоит из 18 теоретических вопросов стоимостью 2 балла, 1 вопроса - стоимостью 4 балла и 60 минут отвечают на билет.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Студент выполняет курсовой проект в полном объёме в соответствии с заданием на проектирование, полученным в начале семестра, и в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской документации и сдает его в срок, указанный в задании. После проверки и обнаружения преподавателем ошибок, исправляет их и вносит исправления в курсовой проект. Защита курсового ведётся в форме устного опроса (2-3 вопроса по содержанию курсового проекта)	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-3	Знает: необходимый перечень исходных данных, справочной и нормативной литературы, необходимых для проектирования систем отопления, требования нормативных документов к системам отопления.					++			++		
ПК-3	Умеет: анализировать имеющиеся исходные данные для проектирования систем отопления в соответствии с техническими заданиями, работать с нормативной и справочной литературой для проектирования систем отопления.					+++++					
ПК-3	Имеет практический опыт: навыков сбора и анализа исходных данных с использованием нормативной и справочной литературы.						+++++				
ПК-4	Знает: основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющих основу расчета инженерных сетей и сооружений; законы и методы технической термодинамики, тепло- и массообмена, расчеты тепловых процессов, их рациональную организацию; современные методы проектирования систем отопления, отдельных её элементов, а также методы подбора оборудования; состав и порядок проектирования систем отопления, актуальную научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по проектированию систем отопления.	++++						+++++			
ПК-4	Умеет: применять соответствующие методы проектирования и типовые расчёты для решения технических задач в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; оформлять законченные проектно-конструкторские работы, правильно выбирать схемы систем отопления и отопительное оборудование, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности систем отопления, правильно оценивать результаты расчетов.						+++++				
ПК-4	Имеет практический опыт: навыков типовых расчётов для проектирования систем отопления и технологического оборудования; навыков работы с лицензионными прикладными расчетными и графическими программными пакетами; современных методов расчета систем инженерного оборудования зданий, навыков контроля соответствия проектно-конструкторской документации техническому заданию и нормативным документам.						+++++				

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Внутренние санитарно-технические устройства Текст Ч. 1 Отопление в 3 ч. под ред. И. Г. Старовойтова, Ю. И. Шиллера ; Богословский В. Н. и др. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1990. - 343 с. ил.
2. Сканави, А. Н. Отопление Текст учеб. для вузов по направлению "Стр-во": специальность 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция" А. Н. Сканави, Л. М. Махов. - М.: Издательство АСВ, 2006. - 575, [1] с.
3. Сканави, А. Н. Отопление Текст учебник для вузов по направлению "Стр-во" специальности 290700 "Теплогазоснабжение и

вентиляция" А. Н. Сканава, Л. М. Махов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 575, [1] с.

4. Сканава, А. Н. Отопление Учеб. для вузов по направлению "Строво" (специальность 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция") А. Н. Сканава, Л. М. Махов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2002. - 575, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Богуславский, М. С. Эксплуатация инженерного оборудования общественных зданий. - М.: Стройиздат, 1990. - 239 с. ил.

2. Варфоломеев, Ю. М. Отопление и тепловые сети Текст учеб. для вузов по специальности 2914 "Монтаж и эксплуатация внутр. сантехн. устройств и вентиляции" Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 480 с.

3. Малявина, Е. Г. Теплотери здания Текст справ. пособие Е. Г. Малявина. - 2-е изд., испр. - М.: Авок-Пресс, 2011. - 141, [1] с. ил.

4. Отопление и вентиляция Ч. 1 Отопление Учебник для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция". В 2-х ч. - М.: Стройиздат, 1975. - 480 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Инженерные системы, НП СЗ Центр АВОК, науч.-техн. журн. М., с 2004 - ежеквартально по настоящее время

2. ЖКХ: управление, инвестиции, технологии / ООО "Гротек", М., с 1992 - по настоящее время

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Гидравлический расчет систем отопления: учеб. пособие Н. Т. Магнитова, Е. К. Дорошенко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006, 49 с., 52 экз.

2. Теоретические основы создания микроклимата в помещении: учеб. пособие Н. Т. Магнитова, А. Н. Нагорная, Е. Ю. Пашнина; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009, 53 с., 52 экз.

3. Системы отопления Метод. указания к лаб. работам Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999, 31 с., 39 экз.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Гидравлический расчет систем отопления: учеб. пособие Н. Т. Магнитова, Е. К. Дорошенко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006, 49 с., 52 экз.

2. Теоретические основы создания микроклимата в помещении: учеб. пособие Н. Т. Магнитова, А. Н. Нагорная, Е. Ю. Пашнина; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009, 53 с., 52 экз.

3. Системы отопления Метод. указания к лаб. работам Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999, 31 с., 39 экз.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. AutoDesk-AutoCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	330 (Л.к.)	ПК, проектор, комплект электронных плакатов "Теплогазоснабжение и вентиляция", интернет, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office, Microsoft-Windows.
Лабораторные занятия	323 (Л.к.)	Стенды и оборудование для проведения лабораторных работ: Стенды: 1. Выбор нагревательного прибора по предъявляемым к нему требованиям. 2. Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора при различных схемах присоединения к стояку. 3. Автоматизированный тепловой пункт 4. Автономная система отопления Измерительные приборы: электронный термометр, пирометр, спиртовой термометр.
Практические занятия и семинары	330 (Л.к.)	ПК, проектор, комплект электронных плакатов "Теплогазоснабжение и вентиляция", предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office, Microsoft-Windows.