

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Отопление»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Теплогасоснабжение и вентиляция

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/4 года и 11 м.

Форма обучения очная/заочная

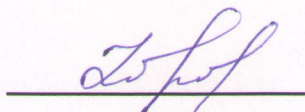
Год начала подготовки 2018

Автор программы


 /Новосельцев Б.П./

 /Мерщев А.А./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства

 /Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП

 / Мелькумов В.Н./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.2. Цели дисциплины

- изучение техники отопления здания, обоснование выбора наиболее целесообразных систем отопления;
- выбор источника теплоснабжения и вида теплоносителя и его параметров; обоснование способов уменьшения расхода теплоты;
- расчет систем отопления; выбор способов автоматического регулирования системы отопления;
- гидравлические испытания, испытания на тепловой эффект и ввода в эксплуатацию.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- решение задач по подготовке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ;
- умение выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;
- изучение классификации систем отопления, назначение и конструктивные особенности различных систем отопления, современные методы гидравлического расчета трубопроводов и устройство индивидуальных тепловых пунктов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Отопление» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Отопление» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, реконструкции систем ТГВ, разрабатывать и внедрять мероприятия по ресурсо- и энергосбережению

ПК-5 - Способен выполнять и организовывать работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции зданий, сооружений, населённых мест

ПК-6 - Способен выполнять и организовывать авторский надзор по проектным решениям систем ТГВ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать:

	<ul style="list-style-type: none"> – основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений; – требования, предъявляемые при проектировании систем отопления, изложенные в нормативно-технической литературе; – классификацию систем отопления, назначение и конструктивные особенности различных систем, современные методы их расчета. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения и электроснабжения зданий, населенных мест и городов; – конструировать систему отопления; – определять расчетное давление для различных колец циркуляции; – выполнять гидравлический расчет систем отопления; – определять поверхность нагрева отопительных приборов. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов; – методикой определения потерь давления в трубопроводах системы отопления; – методикой и алгоритмом расчета отопительных приборов в случае использования различных систем отопления; – навыками выполнения графических разработок при проектировании отопления (эскизы, схемы, чертежи).
ПК-5	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы термодинамики и теплообмена, необходимые для расчета систем отопления <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы работы со справочной и нормативной литературой; обосновывать теплотехнические, гидравлические и эксплуатационные характеристики систем <p>владеть:</p>

	- расчетами и конструированием систем водяного, парового, воздушного, газового и лучистого отопления зданий и сооружений различного функционального назначения
ПК-6	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы выполнения технико-экономического обоснования проектных расчетов; нормы и методы выполнения проектной и рабочей технической документации; правила оформления законченной проектно-конструкторской работы систем отопления; нормы и требования по контролю за соответствием разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных расчетов; навыками выполнения проектной и рабочей технической документации; приемами оформления законченной проектно-конструкторской работы; навыками контроля за соответствием разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Отопление» составляет 6 з.е.
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия	81	36	45
В том числе:			

Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	27	-	27
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-
Самостоятельная работа	81	45	36
В том числе:			
Курсовая работа	+	+	-
Часы на контроль	56	27	27
Вид промежуточной аттестации - экзамен		+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	108	108
зач.ед.	6	3	3

заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	22	14	8
В том числе:			
Лекции	10	6	4
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	-
Самостоятельная работа (всего)	176	85	91
В том числе:			
Курсовой проект	+	-	+
Часы на контроль	18	9	9
Вид промежуточной аттестации - экзамен		+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	108	108
зач.ед.	6	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лаб.	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Назначение систем отопления. Виды системы отопления, классификация.	История и перспективные направления развития системы отопления. Классификация систем отопления.	-	4	2	6	12
2	Теплоносители в системах отопления.	Термодинамические свойства теплоносителей. Характеристики теплоносителей.	-	4	2	6	12
3	Расчет систем отопления	Гидравлический расчет методом удельных потерь давления. Гидравлический расчет методом удельных характеристик.	-	4	2	6	12
4	Генераторы теплоты	Виды их классификация и характеристики.	-	4	2	6	12
5	Индивидуальные тепловые пункты	Назначение и конструктивные особенности.	2	2	2	6	14

6	Системы водяного отопления	Классификация систем водяного отопления их виды и характеристики.	2	2	2	6	14
7	Отопительные приборы	Классификация их виды и характеристики.	2	2	2	6	14
8	Гидравлический расчет системы отопления	Параметры расчета системы водяного отопления.	2	2	2	6	14
9	Трубопроводы систем отопления	Классификация их виды и характеристики.	2	2	2	6	14
10	Системы панельно-лучистого отопления	Классификация их виды и характеристики.	2	2	2	6	14
11	Тепловая устойчивость системы отопления	Методы регулирования системы отопления.	2	2	2	6	14
12	Испытание систем отопления	Классификация их виды и характеристики.	2	2	2	6	14
13	Воздушное отопление	Классификация их виды и характеристики.	2	2	2	6	14
14	Паровое отопление	Классификация их виды и характеристики.	-	2	1	3	6
с			18	36	27	81	162

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лаб.	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Назначение систем отопления. Виды системы отопления, классификация.	История и перспективные направления развития системы отопления. Классификация систем отопления.	-	1	-	12	13
2	Теплоносители в системах отопления.	Термодинамические свойства теплоносителей. Характеристики теплоносителей.	-	1	-	12	13
3	Расчет систем отопления	Гидравлический расчет методом удельных потерь давления. Гидравлический расчет методом удельных характеристик.	-	1	-	12	13
4	Генераторы теплоты	Виды их классификация и характеристики.	-	1	-	12	13
5	Индивидуальные тепловые пункты	Назначение и конструктивные особенности.	1	1	-	12	14
6	Системы водяного отопления	Классификация систем водяного отопления их виды и характеристики.	1	1	1	12	15
7	Отопительные приборы	Классификация их виды и характеристики.	1	1	1	12	15
8	Гидравлический расчет системы отопления	Параметры расчета системы водяного отопления.	1	1	1	12	15
9	Трубопроводы систем отопления	Классификация их виды и характеристики.	1	1	1	12	15
10	Системы панельно-лучистого отопления	Классификация их виды и характеристики.	1	1	-	12	14
11	Тепловая устойчивость системы отопления	Методы регулирования системы отопления.	1	-	-	14	15
12	Испытание систем отопления	Классификация их виды и характеристики.	1	-	-	14	15
13	Воздушное отопление	Классификация их виды и характеристики.	-	-	-	14	14
14	Паровое отопление	Классификация их виды и характеристики.	-	-	-	14	14

5.2 Перечень тем практических занятий

1. Исходные данные для проектирования. Характеристика объекта строительства. Расчетные параметры наружного воздуха. Расчетные параметры внутреннего воздуха.
2. Виды систем отопления.
3. Особенности проектирования системы отопления.
4. Определение производительности системы отопления.
5. Расчет и подбор отопительных приборов.
6. Гидравлический расчет методом удельных потерь давления.
7. Гидравлический расчет методом удельных характеристик.
8. Подбор оборудования ИТП.
9. Подбор циркуляционно-смесительного насоса.
10. Расчет воздушного отопления.
11. Расчет парового отопления.
12. Расчет панельно-лучистого отопления.
13. Расчет горизонтальной системы отопления.
14. Испытание системы отопления.

5.3 Перечень лабораторных работ

1. Определение радиационной температуры помещения.
2. Изучение конструктивных особенностей квартирной системы водяного отопления с насосной циркуляцией.
3. Определение коэффициента теплопередачи отопительного прибора.
4. Определение теплоотдачи отопительного прибора.
5. Экспериментальное определение коэффициента затекания воды в отопительный прибор.
6. Динамика давления в насосных системах водяного отопления.
7. Экспериментальное определение фактического коэффициента смешивания и коэффициента полезного действия водоструйного элеватора в действующей системе отопления.
8. Исследование работы системы центрального воздушного отопления.
9. Исследование работы автоматизированного узла управления, действующей системы отопления.
10. Экспериментальное определение температурного удлинения трубопроводов систем водяного отопления.
11. Исследование и устройство систем напольного отопления.

5.4 Тематика семинарских занятий

Не предусмотрено учебным планом

5.5 Перечень тем для самостоятельного изучения

1. Нагревательные приборы систем отопления. Конструкции и типы нагревательных приборов. Установка приборов в помещении.
2. Расчет поверхности нагревательных приборов. Номинальный условный тепловой поток нагревательного прибора.
3. Основные схемные решения систем водяного отопления (одно – и двухтрубные системы, верхняя и нижняя разводка, вертикальные и горизонтальные системы).
4. Запорно-регулирующая арматура в системах водяного отопления.
5. Удаление воздуха и дренаж в системах водяного отопления.
6. Гидравлические характеристики систем отопления, потери на трение и местные сопротивления, характеристика гидравлического сопротивления участка системы.
7. Гидравлический расчет систем водяного отопления с постоянным и переменным перепадом температур воды в стояках.
8. Увязка потерь давления в циркуляционных кольцах систем отопления. Расчет дроссельных диафрагм и подбор балансировочных клапанов.
9. Системы водяного отопления с естественным движением теплоносителя, опрокидывание циркуляции в однетрубных системах с замыкающими участками.
10. ИТП системы отопления. Зависимые и независимые системы. Основное оборудование ИТП.
11. Подбор оборудования ИТП (регулирующих клапанов и регуляторов, насосов, теплообменников) с помощью методических материалов и компьютерных программ.
12. Конструкция и принцип работы водоструйного элеватора.
13. Динамика давления в системе водяного отопления с насосным смещением (режимная карта давлений в коллекторах ИТП).
14. Пуск, наладка и эксплуатация систем водяного отопления.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Разработка системы водяного отопления жилого дома (10 этажей); система отопления присоединена к городским тепловым сетям по зависимой схеме.

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки (объем 20-30 листов) и двух листов чертежей формата А1.

Расчетная часть проекта должна содержать: выбор системы отопления, обоснование параметров теплоносителя, вид системы отопления.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений; – требования, предъявляемые при проектировании систем отопления, изложенные в нормативно-технической литературе; – классификацию систем отопления, назначение и конструктивные особенности различных систем, современные методы их расчета. 	<p>Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать типовые схемные решения систем теплогасоснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения и электроснабжения зданий, населенных мест и городов; – конструировать систему отопления; – определять расчетное давление для различных колец циркуляции; – выполнять гидравлический расчет систем отопления; – определять поверхность нагрева отопительных приборов. 	<p>Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов; 	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	<p>– методикой определения потерь давления в трубопроводах системы отопления;</p> <p>– методикой и алгоритмом расчета отопительных приборов в случае использования различных систем отопления;</p> <p>– навыками выполнения графических разработок при проектировании отопления (эскизы, схемы, чертежи).</p>			
ПК-5	<p>знать:</p> <p>– теоретические основы термодинамики и теплообмена, необходимые для расчета систем отопления</p>	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
	<p>уметь:</p> <p>– основы работы со справочной и нормативной литературой; обосновывать теплотехнические, гидравлические и эксплуатационные характеристики систем</p>	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
	<p>владеть:</p> <p>- расчетами и конструированием систем водяного, парового, воздушного, газового и лучистого отопления зданий и сооружений различного функционального назначения</p>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
ПК-6	<p>знать:</p> <p>– методы выполнения технико-экономического обоснования проектных расчетов; нормы и методы выполнения проектной и рабочей технической документации; правила оформления законченной проектно-конструкторской работы систем отопления; нормы и требования по контролю за соответствием разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
	<p>уметь:</p> <p>- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные</p>	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах

	проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам			
	владеть: – практическими навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных расчетов; навыками выполнения проектной и рабочей технической документации; приемами оформления законченной проектно-конструкторской работы; навыками контроля за соответствием разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 и 7 семестрах для очной формы обучения, в 7 и в семестрах для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	знать: – основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений; – требования, предъявляемые при проектировании систем отопления, изложенные в нормативно-технической литературе;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	<p>– классификацию систем отопления, назначение и конструктивные особенности различных систем, современные методы их расчета.</p>					
	<p>уметь: – выбирать типовые схемные решения систем теплогасоснабжения, климатизации, водоснабжения и водоотведения и электроснабжения зданий, населенных мест и городов; – конструировать систему отопления; – определять расчетное давление для различных колец циркуляции; – выполнять гидравлический расчет систем отопления; – определять поверхность нагрева отопительных приборов.</p>	<p>Решение стандартных практически x задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
	<p>владеть: – основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов; – методикой определения потерь давления в трубопроводах системы отопления; – методикой и алгоритмом расчета отопительных приборов в случае использования различных систем отопления; – навыками выполнения графических разработок при проектировании отопления (эскизы, схемы, чертежи).</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

ПК-5	<p>знать: – теоретические основы термодинамики и теплообмена, необходимые для расчета систем отопления</p>	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь: – основы работы со справочной и нормативной литературой; обосновывать теплотехнические, гидравлические и эксплуатационные характеристики систем</p>	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть: – расчетами и конструированием систем водяного, парового, воздушного, газового и лучистого отопления зданий и сооружений различного функционального назначения</p>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	<p>знать: – методы выполнения технико-экономического обоснования проектных расчетов; нормы и методы выполнения проектной и рабочей технической документации; правила оформления законченной проектно-конструкторской работы систем отопления; нормы и требования по контролю за соответствием разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	<p>уметь: - проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Решение стандартных практически задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
	<p>владеть: – практическими навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных расчетов; навыками выполнения проектной и рабочей технической документации; приемами оформления законченной проектно-конструкторской работы; навыками контроля за соответствием разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Вопрос 1

При гидравлическом расчете системы отопления на участке трубопровода:

- a) Расход воды постоянный;
- b) Расход воды переменный;
- c) Расход воды больше 10 кг/ч;
- d) Расход воды меньше 10 кг/ч.

Вопрос 2

Основной целью гидравлического расчета системы отопления является:

- a) Определение диаметра труб на участках;
- b) Определение скорости воды на участках;
- c) Определение потерь давления на участках;
- d) Определение расхода воды на участках.

Вопрос 3

Расчет потерь в местных сопротивлениях вычисляется по формуле:

- a) $Z = \sum \xi \times \rho \times \frac{v^2}{2} ;$
- b) $Z = \sum \xi \times \rho \times \frac{v}{2} ;$
- c) $Z = \sum \xi \times \rho \times g \times h ;$
- d) $Z = \sum \xi \times \rho \times g \times \frac{h}{2} .$

Вопрос 4

Расчет гидравлических потерь давления на трение производится по формуле:

- a) $R_m = \lambda / d \times \rho \times \frac{v^2}{2} \times l ;$
- b) $R_m = d / \lambda \times \rho \times \frac{v^2}{2} \times l ;$
- c) $R_m = \lambda / d \times \rho \times g \times h \times l ;$
- d) $R_m = d / \lambda \times \rho \times g \times h \times l .$

Вопрос 5

Водоструйный элеватор применяется в системах отопления:

- a) присоединенных к тепловым сетям по зависимой схеме;
- b) присоединенных к тепловым сетям по независимой схеме;
- c) в системах воздушного отопления;
- d) в системах парового отопления высокого давления.

Вопрос 6

Водоструйный элеватор в системе отопления нужен для:

- a) Смешения воды;
- b) Нагрева воды;
- c) Циркуляции воды;
- d) Смешения и циркуляции воды.

Вопрос 7

Номинальный тепловой поток от отопительного прибора определяется при расходе воды:

- a) 120 кг/ч;
- b) 200 кг/ч;
- c) 260 кг/ч;
- d) 360 кг/ч.

Вопрос 8

Номинальный тепловой поток от отопительного прибора определяют при температурном напоре:

- a) 70 °С;
- b) 80 °С;
- c) 60 °С;
- d) 50 °С.

Вопрос 9

Теплоотдача отопительных приборов при прочих равных условиях выше, при движении воды в приборе:

- a) Снизу-вниз;
- b) Снизу-вверх;
- c) Сверху-вниз;
- d) Сверху-вверх.

Вопрос 10

При заданном количестве теплоты Q (Вт) большее значение диаметра теплопровода будет при теплоносителе:

- a) Вода;
- b) Водяной пар;
- c) Воздух;
- d) Масло.

Вопрос 11

В начале XX века в России основным видом отопления зданий было:

- a) Печное;
- b) Водяное;
- c) Паровое;
- d) Воздушное.

Вопрос 12

Чем объясняется широкое применение водяного отопления в жилых и гражданских зданиях?:

- a) Наличием больших запасов воды;
- b) Высокой плотностью воды;

- с) Не сжимаемостью воды;
- д) Возможностью поддерживать равномерную температуру воздуха в помещениях.

Вопрос 13

В автоматизированной двухтрубной системе водяного отопления следует применять:

- а) Кран двойной регулировки;
- б) Автоматический терморегулятор;
- с) Вентиль;
- д) Пробковый кран.

Вопрос 14

Чем объясняется широкое применение воздушного отопления для отопления производственных зданий?:

- а) Малой плотностью воздуха;
- б) Наличием больших запасов воздуха;
- с) Способностью поддерживать равномерную температуру воздуха в помещениях;
- д) Малой теплоемкостью воздуха.

Вопрос 15

Каким является идеальное расположение поверхности нагрева системы отопления в помещениях?:

- а) Поверхности нагрева расположены под окнами;
- б) Поверхности нагрева расположены в потолке помещения;
- с) Поверхности нагрева расположены в полу помещения;
- д) Поверхности нагрева расположены вдоль всей внутренней поверхности наружного ограждения.

Вопрос 16

Почему желателен расположение отопительных приборов под световыми проемами?:

- а) Происходит экономия места, занимаемого приборами;
- б) Теплоотдача отопительного прибора увеличивается;
- с) Поток теплого воздуха, идущего от прибора, подогревает ниспадающие токи холодного воздуха, идущего от окна;
- д) Для экономии трубопроводов.

Вопрос 17

Для каких целей у отопительного прибора устанавливается запорно-регулирующее устройство?:

- а) Для обеспечения качественного регулирования теплоотдачи прибора;
- б) Для изменения расхода теплоносителя, подаваемого в прибор;
- с) Для отключения отопительного прибора;
- д) Для слива воды из прибора.

Вопрос 18

Для каких целей проводится тепловой расчет отопительных приборов?:

- a) Для определения площади внешней нагревательной поверхности, обеспечивающей необходимый тепловой поток от теплоносителя в помещение;
- b) Для определения расхода воды, проходящей через прибор;
- c) Для определения вида прибора;
- d) Для определения места установления прибора.

Вопрос 19

Для каких целей предназначены трубы систем центрального отопления?:

- a) Для удаления воздуха из системы отопления;
- b) Для подачи в приборы и отвода из них расчетного расхода теплоносителя;
- c) Для подачи в прибор теплоносителя и удаления воздуха;
- d) Для отвода теплоносителя из отопительного прибора.

Вопрос 20

Для каких целей магистрали систем отопления прокладывают с уклоном?:

- a) Для увеличения естественного давления;
- b) Для увеличения скорости теплоносителя;
- c) Для удаления воздуха из системы отопления;
- d) Для удаления воздуха и спуска теплоносителя из системы отопления.

Вопрос 21

Для каких целей предусматривается компенсация удлинений трубопроводов (стояков, магистралей и т.п.) систем отопления?:

- a) Для удаления воздуха;
- b) Для сохранения элементов системы отопления;
- c) Для удаления теплоносителя из системы отопления;
- d) Для увеличения циркуляционного давления.

Вопрос 22

Для каких целей на подводках к отопительным приборам в двухтрубных системах отопления многоэтажных зданий устанавливают краны повышенного гидравлического сопротивления?:

- a) Для равномерного распределения теплоносителя (воды) по отопительным приборам, присоединенных к стояку;
- b) Для увеличения естественного давления в системе отопления;
- c) Для более полного удаления воздуха из системы отопления;
- d) Для промывки отопительного прибора.

Вопрос 23

Для каких целей на подводках к отопительным приборам в однотрубных системах отопления многоэтажных зданий устанавливают краны с пониженным гидравлическим сопротивлением?:

- a) Для увеличения расхода воды через отопительный прибор;
- b) Для увеличения гидравлического сопротивления узла отопительного прибора;

с) Для увеличения гидравлической устойчивости стояка системы отопления;

d) Для уменьшения шума.

Вопрос 24

Для каких целей из систем водяного отопления удаляют воздух?:

a) Для обеспечения нормативной циркуляции теплоносителя;

b) Для устранения вибрации в элементах системы отопления;

с) Для повышения циркуляционного давления;

d) Для устранения шума.

Вопрос 25

Для каких целей устанавливают тепловой пункт в отапливаемом здании?:

a) Для придания гидравлической устойчивости системе отопления;

b) Для приготовления теплоносителя с заданными параметрами;

с) Для устранения шума и вибрации;

d) Для увеличения срока службы отопления.

Вопрос 26

Для каких целей служит циркуляционный насос в системе отопления?:

a) Для подачи воды в систему отопления;

b) Для поддержания статического давления в системе отопления;

с) Для снижения температуры сетевой воды;

d) Для увеличения циркуляционного давления и подачи в систему отопления расчетного расхода воды.

Вопрос 27

Для каких целей служит расширительный бак в системе отопления?:

a) Для приема прироста объема воды в системе, образующегося при ее нагревании;

b) Для повышения статического давления;

с) Для увеличения объема воды, находящейся в системе отопления;

d) Для увеличения срока службы системы отопления.

Вопрос 28

Для каких целей служит циркуляционный насос в системе отопления?:

a) Для опорожнения системы отопления;

b) Для заполнения водой системы отопления;

с) Для циркуляции воды в системе отопления;

d) Для быстрого удаления воздуха.

Вопрос 29

Для каких целей служит смесительный насос в системе водяного отопления?:

a) Для удаления воздуха из системы отопления;

b) Для заполнения водой системы отопления;

с) Для циркуляции воды в системе отопления;

d) Для смешивания сетевой и обратной воды.

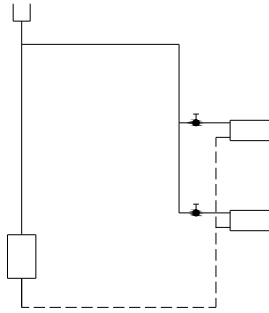
Вопрос 30

По какой формуле определяется расход воды в системе отопления (тепловая мощность измеряется в ваттах)?:

- a) $G_{co} = 3600 \cdot Q_{co} / C (t_r - t_o)$
- b) $G_{co} = Q_{co} / C (t_r - t_o)$
- c) $G_{co} = Q_{co} / C (t_r - t_o) \cdot 3600$
- d) $G_{co} = 3600 \cdot Q_{co} \cdot C / (t_r - t_o)$

Вопрос 31

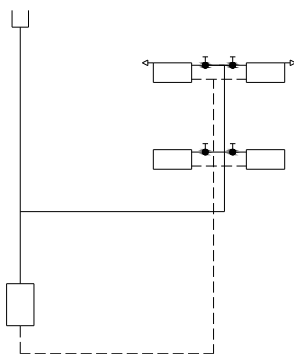
Какая система отопления изображена на рисунке?:



- a) Однотрубная вертикальная система парового отопления, с верхней разводкой магистралей;
- b) Двухтрубная вертикальная система водяного отопления с верхней разводкой магистралей и насосной циркуляцией;
- c) Двухтрубная вертикальная система водяного отопления с верхней разводкой магистралей и естественной циркуляцией теплоносителя;
- d) Однотрубная вертикальная система водяного отопления с нижней разводкой магистралей.

Вопрос 32

Какая система отопления изображена на рисунке?:

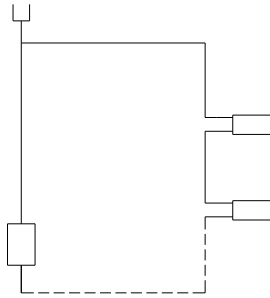


- a) Двухтрубная вертикальная система с нижней разводкой магистралей и насосной циркуляцией теплоносителя;
- b) Двухтрубная вертикальная система с нижней разводкой магистралей и естественной циркуляцией;
- c) Однотрубная вертикальная система отопления с естественной циркуляцией теплоносителя;

d) Однотрубная вертикальная система отопления с насосной циркуляцией воды.

Вопрос 33

Какая система отопления изображена на рисунке?:



a) Водяная вертикальная однотрубная проточная с естественной циркуляцией;

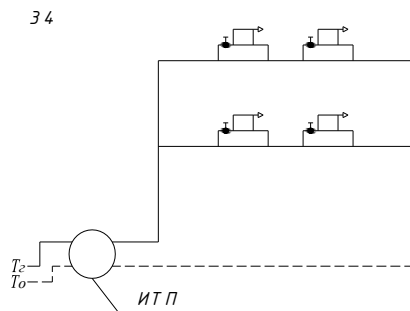
b) Водяная вертикальная однотрубная проточная с насосной циркуляцией;

c) Водяная вертикальная двухтрубная с насосной циркуляцией;

d) Водяная вертикальная двухтрубная с естественной циркуляцией.

Вопрос 34

Какая система отопления изображена на рисунке?:



a) Водяная однотрубная вертикальная с осевыми замыкающими участками и естественной циркуляцией;

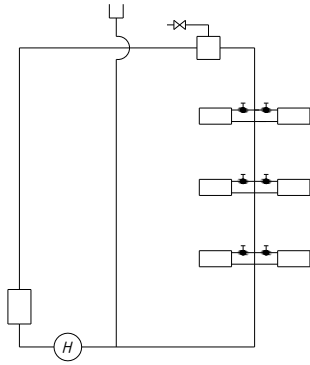
b) Водяная однотрубная вертикальная с осевыми замыкающими участками и насосной циркуляцией;

c) Водяная однотрубная горизонтальная с осевыми замыкающими участками и насосной циркуляцией;

d) Водяная однотрубная вертикальная с осевыми замыкающими участками и насосной циркуляцией.

Вопрос 35

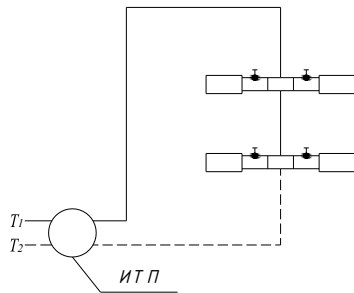
Какая система отопления изображена на рисунке?:



- a) Водяная однетрубная вертикальная с осевыми замыкающими участками и естественной циркуляцией;
- b) Водяная однетрубная вертикальная со смещенными замыкающими участками и насосной циркуляцией;
- c) Водяная однетрубная вертикальная с осевыми замыкающими участками и насосной циркуляцией;
- d) Водяная однетрубная горизонтальная с осевыми замыкающими участками и насосной циркуляцией.

Вопрос 36

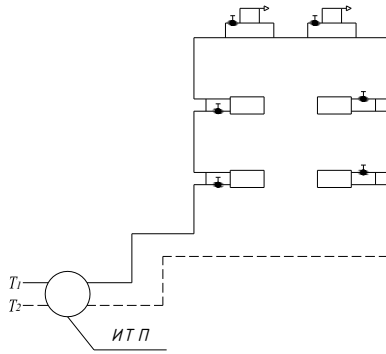
Какая система отопления изображена на рисунке?:



- a) Водяная однетрубная вертикальная со смещенными замыкающими участками и естественной циркуляцией;
- b) Водяная однетрубная вертикальная со смещенными замыкающими участками и трехходовыми кранами и насосной циркуляцией;
- c) Водяная однетрубная вертикальная со смещенными замыкающими участками и кранами КРП и насосной циркуляцией;
- d) Водяная однетрубная вертикальная с осевыми замыкающими участками и естественной циркуляцией.

Вопрос 37

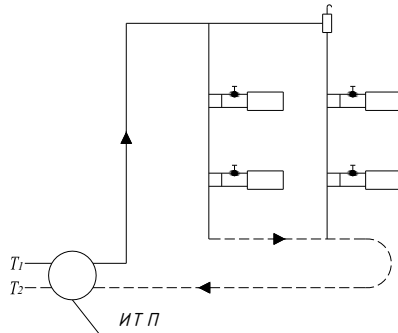
Какая система отопления изображена на рисунке?:



- a) Водяная однотрубная вертикальная со смещенными замыкающими участками и с верхней разводкой магистралей;
- b) Водяная однотрубная вертикальная со смещенными замыкающими участками и кранами КРП, с нижней разводкой магистралей;
- c) Водяная двухтрубная вертикальная с нижней разводкой магистралей;
- d) Водяная однотрубная вертикальная с осевыми замыкающими участками, кранами КРТ и нижней разводкой магистралей.

Вопрос 38

Какая система отопления изображена на рисунке?:



- a) Система водяного отопления с верхней разводкой подающей магистрали, осевыми замыкающими участками;
- b) Система водяного отопления с верхней разводкой подающей магистрали, с тупиковым движением воды;
- c) Система водяного отопления с верхней разводкой подающей магистрали и попутным движением воды;
- d) Система водяного отопления с верхней разводкой подающей магистрали и естественной циркуляцией.

Вопрос 39

Какая система отопления изображена на рисунке?:

- a) Система водяного отопления двухтрубная вертикальная;
- b) Система водяного отопления однотрубная вертикальная с попутным движением воды;
- c) Система водяного отопления однотрубная горизонтальная с тупиковым движением воды;

d) Система водяного отопления двухтрубная горизонтальная с попутным движением воды.

Вопрос 40

Открытый расширительный бак в системе отопления служит:

- a) Для удаления воздуха из системы отопления;
- b) Для того, чтобы иметь запас воды на случай ее утечки;
- c) Для вмещения прироста объема воды, возникающего при нагревании воды;
- d) Для вмещения прироста объема воды, возникающего при нагревании воды и в некоторых случаях для удаления воздуха из системы отопления.

Вопрос 41

Объем открытого расширительного бака зависит:

- a) От вида системы отопления;
- b) От объема воды во всех элементах системы отопления;
- c) От объема воды во всех элементах системы отопления и перепада температур в системе отопления;
- d) От места установки открытого расширительного бака.

Вопрос 42

Открытый расширительный бак устанавливается:

- a) Выше любой точки системы отопления примерно на 1 метр;
- b) На одном уровне с проточным воздухооборником;
- c) Ниже проточного воздухооборника примерно на 1 метр;
- d) На уровне верхнего этажа здания.

Вопрос 43

Для каких целей осуществляется регулирование теплопередачи отопительных приборов?:

- a) Для сохранения постоянства расхода воды, проходящего через отопительный прибор;
- b) Для изменения расхода воды, проходящего через отопительный прибор;
- c) Для изменения количества теплоты, отдаваемого отопительным прибором;
- d) Для поддержания постоянной средней температуры внешней поверхности отопительного прибора.

Вопрос 44

Каким образом осуществляется качественное регулирование тепловой мощности системы отопления:

- a) Изменяется температура воды, подаваемой в систему отопления;
- b) Изменяется расход воды, подаваемый в систему отопления;
- c) Изменяется гидравлическое сопротивление системы отопления;
- d) Одновременно изменяется расход воды, подаваемый в систему отопления и гидравлическое сопротивление системы отопления.

Вопрос 45

Почему тепловая мощность системы отопления в течении отопительного периода изменяется:

- a) Так как температура наружного воздуха изменяется в течении отопительного периода;
- b) Так как на здание эпизодически воздействует солнечная радиация;
- c) Так как на здание воздействует ветер;
- d) Так как на здание одновременно воздействует солнечная радиация и ветер.

Вопрос 46

Для каких целей применяют автоматизированные системы отопления:

- a) Для экономии топлива (теплоты);
- b) Для уменьшения расхода теплоносителя (воды), циркулирующего в системе отопления;
- c) Для поддержания расчетной температуры воздуха в отапливаемом помещении;
- d) Для экономии теплоты и поддержания заданной температуры воздуха внутри помещения.

Вопрос 47

Что включает комплексная автоматизация системы водяного отопления?:

- a) Регулирование температуры воды в подающем трубопроводе теплового пункта;
- b) Регулирование температуры воды в обратном трубопроводе теплового пункта;
- c) Автоматическое регулирование подачи теплоты отопительным прибором;
- d) Регулирование параметров теплоносителя в тепловом пункте, автоматическое поддержание гидравлического режима в трубах системы отопления.

Вопрос 48

Автоматический радиаторный терморегулятор служит для:

- a) Уменьшения расхода воды, проходящей через радиатор;
- b) Увеличения расхода воды, проходящей через радиатор;
- c) Увеличения потерь давления в подводках к радиатору;
- d) Поддержания температуры воздуха в отапливаемом помещении на заданном уровне.

Вопрос 49

Балансировочные клапаны служат:

- a) Для стабилизации динамического режима отдельных колец или веток системы отопления;
- b) Для регулирования расхода воды в отдельных кольцах системы отопления;
- c) Для гидравлической балансировки (увязки) отдельных колец системы отопления и стабилизации динамического режима работы системы;

d) Для увеличения потерь давления колец циркуляции.

Вопрос 50

К конвективному отоплению относится:

a) Отопление, при котором температура воздуха в помещении ниже, чем радиационная температура в помещении;

b) Отопление, при котором температура воздуха в помещении выше, чем радиационная температура в помещении;

c) Отопление, при котором используются отопительные приборы, установленные под окном;

d) Отопление, при котором в качестве теплоносителя используется воздух, нагретый до температуры выше, чем температура воздуха в помещении.

Вопрос 51

Система отопления - это:

a) связанные между собой конструктивные элементы, предназначенные для выработки расчетного количества теплоты;

b) связанные между собой элементы, предназначенные для передачи расчетного количества теплоты,

c) связанные между собой конструктивные элементы, предназначенные для выработки, переноса и передачи расчетного количества теплоты;

d) связанные между собой конструктивные элементы, предназначенные для циркуляции расчетного расхода воды (теплоносителя).

Вопрос 52

При выборе отопительного прибора учитывают:

a) назначение, архитектурно-технологическую планировку помещения;

b) особенность теплового режима помещения и продолжительность пребывания людей;

c) вид системы отопления, технико-экономические и санитарно-гигиенические показатели прибора;

d) все вышеперечисленные факторы.

Вопрос 53

С точки зрения создания теплового комфорта для людей, где целесообразно размещать отопительные приборы в отапливаемом помещении:

a) под окном;

b) у наружной стены помещения;

c) у внутренней стены помещения;

d) в полу отапливаемого помещения.

Вопрос 54

Основной характеристикой водоструйного элеватора является коэффициент смешения, по какой формуле определяется коэффициент смешения?:

a)
$$U = \frac{T_2 - T_0}{t_2 - t_0} ;$$

b)
$$U = \frac{T_2 + t_2}{t_2 - t_0} ;$$

c)
$$U = \frac{T_2 - t_2}{t_2 - t_0} ;$$

d)
$$U = \frac{T_2 + t_2}{t_2 + t_0} .$$

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Водяное отопление. Свойства воды как теплоносителя.
2. Принципиальная схема систем водяного отопления с искусственной циркуляцией.
3. Тепловые пункты отапливаемых зданий.
4. Схема узла управления при присоединении системы отопления к тепловым сетям по зависимой прямоточной схеме.
5. Схема узла управления при присоединении системы отопления к тепловым сетям с помощью элеватора.
6. Схема автоматизированного узла управления при присоединении системы отопления к тепловым сетям с расчетной температурой теплоносителя равной температуре воды в системе отопления.
7. Схема автоматизированного узла управления при присоединении системы отопления к тепловым сетям со смешением воды.
8. Схема автоматизированного узла управления при присоединении системы отопления к тепловым сетям со смешением воды с помощью трехходового крана.
9. Независимая схема присоединения системы отопления к тепловым сетям с высокотемпературным теплоносителем.
10. Циркуляционные насосы и другое вспомогательное оборудование.
11. Двухтрубные системы водяного отопления с верхней и нижней разводкой магистралей и естественной циркуляцией воды.
12. Определение циркуляционного давления в двухтрубных системах водяного отопления.
13. Влияние остывания воды в трубопроводах на величину естественного давления.
14. Однотрубные вертикальные системы водяного отопления с замыкающими участками и насосной циркуляцией воды. Определение естественного давления.
15. Малые циркуляционные кольца.

16. Двухтрубные системы отопления с терморегуляторами (при верхней разводке магистралей).
17. Определения коэффициентов затекания для типовых радиаторных узлов однотрубных систем водяного отопления.
18. Горизонтальные системы водяного отопления. Определение естественного давления.
19. Дежурное отопление.
20. Выбор систем отопления.
21. Требования, предъявляемые к отопительным системам.
22. Классификация отопительных приборов.
23. Виды отопительных приборов (приборы из гладких труб, ребристые трубы, конвекторы).
24. Расчёт поверхности теплоотдачи отопительных приборов.
25. Выбор и размещение труб к отопительным приборам.
26. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов.
27. Расчётное циркуляционное давление, скорость движения воды в трубопроводах систем отопления.
28. Присоединение труб к отопительным приборам.
29. Потери давления на преодоление сопротивлений трения по длине трубопроводов. Потери давления в местных сопротивлениях.
30. Гидравлический расчёт систем методом удельных потерь на трение.
31. Гидравлический расчёт систем отопления методом динамических давлений и методом приведённых длин.
32. Понятие о гидравлической постоянной и проводимости участка трубопровода.
33. Расширительный бак, назначение и место его присоединения к системам отопления. Открытые и закрытые расширительные баки.
34. Размещение труб в зданиях.
35. Размещение отопительных стояков.
36. Размещение магистралей систем отопления.
37. Размещение запорно-регулирующей арматуры.
38. Компенсация удлинения труб.
39. Уклоны труб систем отопления.
40. Изоляция труб систем отопления.
41. Вибрация и шум от действующих насосов.
42. Удаление воздуха из систем отопления.
43. Воздухосборники. Автоматические воздухоотводчики.
44. Квартирная система отопления.
45. Отопление высотных зданий.
46. Печное отопление.
47. Газовое отопление.
48. Электрическое отопление.

49. Система панельно-лучистого отопления. Область применения. Достоинства и недостатки. Теплообмен в помещении. Температура поверхности ограждения.

50. Конструкция отопительных панелей при панельно-лучистом отопление. Греющие элементы отопительных панелей.

51. Системы парового отопления низкого и высокого давления, принципы работы. Свойство пара как теплоносителя. Конструктивное выполнение. Гидравлический расчет паровых систем отопления.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Назначение систем отопления. Виды системы отопления, классификация.	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
2	Теплоносители в системах отопления.	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
3	Расчет систем отопления	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
4	Генераторы теплоты	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
5	Индивидуальные тепловые пункты	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
6	Системы водяного отопления	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
7	Отопительные приборы	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
8	Гидравлический расчет системы отопления	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
9	Трубопроводы систем отопления	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
	Системы панельно-лучистого отопления	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
	Тепловая устойчивость системы отопления	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
	Испытание систем отопления	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту

	Воздушное отопление	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту
	Паровое отопление	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, экзамен, устный опрос, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Новосельцев, Борис Петрович. Отопление и вентиляция основных цехов машиностроительных заводов [Текст] : учебно-справочное пособие : рекомендовано ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2010 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2010). - 232 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-89040-264-6 : 62-04.

2. Полосин, Иван Иванович. Отопление и вентиляция гражданского здания [Текст] : учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2010 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2010). - 88 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-271-4 : 19-63.

3. Новосельцев, Борис Петрович. Отопление зданий жилищно-гражданского назначения [Текст] : учебное пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2012 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012). - 104 с. - ISBN 978-5-89040-386-5 : 29-72.

4. Свистунов, В. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : Учебник / Свистунов В. М. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 428 с. - ISBN 978-5-7325-0941-0.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/15906.html>

5. Индивидуальные тепловые пункты зданий жилищно-гражданского назначения [Текст] : методические указания для выполнения курсовых и дипломных проектов по дисциплине "Отопление" для студентов, обучающихся по специальности 270100 "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. Б. П. Новосельцев. - Воронеж : [б. и.], 2013 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2013). - 35 с. : ил.

6. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : Сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистунов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 379 с. - ISBN 978-5-905916-34-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30242.html>

7. Свистунов, В. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : Учебник / Свистунов В. М. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 428 с. - ISBN 978-5-7325-0941-0.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/15906.html>

8. Системы отопления [Текст] : лабораторный практикум / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - 3-е изд., испр. и доп. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2019. - 110 с. : ил. - Библиогр.: с. 105 (12 назв.). - ISBN 978-5-7731-0808-5 : 350 экз.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая

Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary; **Современные профессиональные базы данных:** Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Отопление» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета элементной базы системы кондиционирования воздуха. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

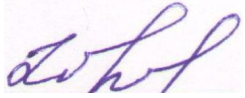
Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий		Деятельность студента
Лекция		Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения,

		выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие		Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа		Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации		Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	