



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

20.06.2019г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.02.05 «Отопление»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2019
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен, Курсовая работа

Белебей 2019 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. №481, ПООП по направлению подготовки (специальности) Теплогазоснабжение и вентиляция, уровень высшего образования бакалавриат и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

старший преподаватель  
(должность, степень, ученое звание)

Деликина  
(подпись)

Деликина Ю.З.  
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «20» 06.2019 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой

к.т.н. доцент  
(степень, ученое звание, подпись)

Сапарев

Сапарев М.Е.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

к.т.н. доцент  
(степень, ученое звание, подпись)

Сапарев

Сапарев М.Е.  
(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1. Содержание лекционных занятий .....	7
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	7
4.3. Содержание практических занятий .....	8
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	9
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	10
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	11
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	11
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1	Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	<b>ПК-1.1</b> Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	<b>31 ПК-1.1</b> Знать: перечень исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У1 ПК-1.1</b> Уметь: Выбирать исходные данные для проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-1.2</b> Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов; определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	<b>32 ПК-1.2</b> Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У2 ПК-1.2</b> Уметь: Выбирать нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям ремонта; реконструкции; модернизации объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-1.3</b> Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>33 ПК-1.3</b> Знать: основные требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У3 ПК-1.3</b> Уметь: Составлять задания на проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции с учетом требований энергетической эффективности <b>В1 ПК-1.1</b> Владеть: методикой выбора варианта проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-1.4</b> Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	<b>34 ПК-1.4</b> Знать: основные варианты проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У4 ПК-1.4</b> Уметь: выбирать варианты проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>В2 ПК-1.2</b> Владеть: методикой выбора проектного решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции

		<p><b>ПК-1.5</b> Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p><b>35 ПК-1.5</b> Знать: основные проектные решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У5 ПК-1.5</b> Уметь: выбирать варианты проектного решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p><b>ПК-1.6</b> Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p><b>36 ПК-1.6</b> Знать: правила оформления текстовой и графической части проекта <b>У6 ПК-1.6</b> Уметь: Оформлять текстовую и графическую части проекта <b>В3 ПК-1.3</b> Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения заданию на проектирование</p>
		<p><b>ПК-1.7</b> Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p><b>37 ПК-1.7</b> Знать: требования нормативно-технической документации; направленных на обеспечение формирования безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья <b>У7 ПК-1.7</b> Уметь: Выполнять нормоконтроль оформления проектной документации <b>В4 ПК-1.4</b> Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технической документации; включая выполнение требований; обеспечивающих формирование безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья</p>
		<p><b>ПК-1.8</b> Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p><b>У8 ПК-1.8</b> Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации</p>
		<p><b>ПК-1.9</b> Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p><b>38 ПК-1.8</b> Знать: требования к оформлению проектной документации <b>У8 ПК-1.8</b> Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации</p>
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p><b>ПК-2.1</b> Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</p>	<p><b>32 ПК-2.2</b> Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p><b>ПК-2.2</b> Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p><b>31 ПК-2.1</b> Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>33 ПК-2.3</b> Знать: основные характеристики безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>35 ПК-2.5</b> Знать: основные технико-экономические показатели проектного решения систем теплогазоснабжения</p>

			и вентиляции <b>У1 ПК-2.1</b> Уметь: выбирать нормативно-технические документов; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У4 ПК-2.4</b> Уметь: Выполнять расчеты основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>В1 ПК-2.1</b> Владеть: методикой оценки основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-2.3</b> Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	<b>32 ПК-2.2</b> Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>34 ПК-2.4</b> Знать: основные характеристики энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У3 ПК-2.3</b> Уметь: Определять основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У5 ПК-2.5</b> Уметь: выполнять расчеты основных характеристик энергоэффективности объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>В2 ПК-2.2</b> Владеть: методикой оценки основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-2.4</b> Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха	<b>32 ПК-2.2</b> Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У2 ПК-2.2</b> Уметь: Составлять расчетные схемы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-2.5</b> Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	<b>32 ПК-2.2</b> Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-2.6</b> Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	<b>У6 ПК-2.6</b> Уметь: Определять стоимость проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции по приближенным методикам <b>У7 ПК-2.7</b> Уметь: выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектного решения теплогазоснабжения и вентиляции <b>В3 ПК-2.3</b> Владеть: методикой приближенного определения стоимости проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>В4 ПК-2.4</b> Владеть: методикой оценки основных технико-экономических показателей

		проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
	<b>ПК-2.7</b> Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	<b>У8 ПК-2.8</b> Уметь: Представлять и защищать результаты работ по разработке проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Производственная практика: технологическая практика	Вентиляция; Теплоснабжение; Теплогенерирующие установки; Газоснабжение; Практико-ориентированный проект	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Основы САПР; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-2	История систем теплогазоснабжения и вентиляции; Теоретические основы теплотехники; Основы обеспечения микроклимата зданий; Строительная теплофизика	Теплогенерирующие установки; Вентиляция; Теплоснабжение; Газоснабжение; Производственная практика: исполнительская практика; Практико-ориентированный проект	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Энергосбережение источников тепла; Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции; Производственная практика: преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 4
<b>Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
лекционные занятия (ЛЗ)	6	6
лабораторные работы (ЛР)	0	0
практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	<b>222</b>	<b>222</b>
выполнение курсовых проектов	125	0
подготовка к зачету	97	97
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	<b>Курсовая работа</b>	<b>Курсовая работа</b>
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	<b>зачет, экзамен, курсовая работа</b>	<b>зачет, экзамен, , , курсовая работа</b>
<b>Контроль</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>252</b>	<b>252</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1	Общие сведения об отоплении Элементы систем отопления Системы водяного отопления	2	-	-	130	3	3	138
2	Системы парового отопления Системы воздушного отопления	2	-	2	58	2	5	69
3	Системы панельно-лучистого	2	-	2	34	2	5	45

	отопления							
	Системы местного отопления							
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>222</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>252</b>

#### 4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 4</b>				
1	Общие сведения об отоплении	Общие сведения об отоплении	Общая классификация систем отопления. Местные и центральные системы. Структурные схемы систем отопления. Характеристика основных теплоносителей для систем отопления. Их сопоставление по технико-экономическим, санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям. Область применения различных систем отопления.	2
	Системы парового отопления	Системы парового отопления	Паровое отопление. Достоинства и недостатки. Работа отопительного прибора при паровом отоплении. Классификация систем парового отопления. Схемы замкнутых и разомкнутых систем. Оборудование и особенности конструирования систем парового отопления. Выбор давления пара в замкнутых и разомкнутых системах. Гидравлический расчет паропроводов и конденсатопроводов. Пар вторичного вскипания. Причины вскипания расчет количества пара. Использование пара вторичного вскипания.	
	Системы воздушного отопления	Системы воздушного отопления	Система воздушного отопления, достоинства и недостатки, область применения. Классификация систем воздушного отопления. Принципиальные схемы местных и центральных систем. Воздушное местное отопление. Конструкция, размещение и выбор строительных агрегатов и рециркуляционных воздухонагревателей. Воздушное центральное отопление. Условия применения, особенности конструирования и расчета систем. Совмещение с системой вентиляции зданий.	
	Системы панельно-лучистого отопления	Системы панельно-лучистого отопления	Система панельно-лучистого отопления. Особенности, область применения. Конструкции отопительных панелей. Теплоносители и схемы систем панельного отопления. Расчет теплопередачи отопительных панелей. Дополнительные теплопотери и тепловая изоляция. Особенности проектирования систем панельного отопления.	
	Системы местного отопления	Электрическое и газовое отопление	Электрическое отопление. Достоинства и недостатки. Область применения. Особенности конструкции и расчета. Газовое отопление. Достоинства и недостатки. Область применения. Особенности конструкции и расчета.	
		Печное отопление	Печное отопление. Достоинства и недостатки. Область применения, Классификация и конструкций печей, их размещение в помещениях. Проектирование печного отопления.	
2	Элементы систем отопления	Теплоисточники	Центральные и местные источники теплоты для различных систем отопления. Тепловой пункт, его устройство и оборудование. Общие сведения о теплообменниках и генераторах теплоты для систем отопления.	2
		Отопительные приборы	Классификация отопительных приборов и предъявляемые к ним требования. Описание отопительных приборов в помещении. Выбор и размещение отопительных приборов в помещении. Коэффициент теплопередачи отопительных приборов. Температура теплоносителя в отопительных приборах. Плотность теплового потока приборов. Номинальный тепловой поток. Тепловой расчет отопительных приборов. Учет теплоотдачи теплопроводов и дополнительной теплоотдачи приборов. Определение числа элементов и размеров приборов различных видов.	
		Регулирование теплоотдачи отопительных приборов	Регулирование теплоотдачи отопительных приборов. Регулирующая и запорная арматура в различных системах отопления.	
		Теплопроводы	Теплопроводы в системах отопления. Применяемые материалы и стандарты. Сравнение теплопроводов по технико-экономическим и эксплуатационным показателям.	
	Системы водяного отопления	Системы водяного отопления	Классификация систем водяного отопления. Схемы систем, схемы присоединения систем к наружным теплопроводам. Схемы тепловых пунктов. Прокладка теплопроводов в зданиях. Компенсация теплового удлинения, уклон и тепловая изоляция	



3	Системы водяного отопления	Циркуляционные насосы	труб. Размещение запорно-регулирующей арматуры. Циркуляционные насосы, особенности их работы и места установки в системе отопления. Подача и давление насоса. Выбор насосного давления в системах. Характеристики, конструкции и подпор насосов.	2
		Смесительные установки	Смесительная установка. Функции смесительных насосов. Места включения смесительных насосов в системах отопления. Подача и давление смесительных насосов. Коэффициент смешения. Водоструйный элеватор. Конструкция и принцип действия. Расчет элеватора.	
		Расширительные баки. Удаление воздуха	Расширительный бак. Открытый и закрытый баки. Назначение, конструкции, присоединение бака к теплопроводам системы отопления. Определение объема бака. Удаление воздуха из системы отопления. Состояние и перемещение воздуха в системе водяного отопления. Локализация воздушных скоплений в системе. Центральное и местное удаление воздуха. Арматура и устройства для удаления воздуха из системы.	
		Естественное циркуляционное давление	Естественное циркуляционное давление в системах отопления.	
		Расчетное циркуляционное давление	Расчет естественного циркуляционного давления в различных конструктивных схемах водяного отопления. Расчетное циркуляционное давление в различных системах водяного отопления	
		Гидравлический расчет	Гидравлический расчет систем водяного отопления. Задачи и принципы расчета. Участки и циркуляционные кольца системы. Тепловая нагрузка и расход воды на участке. Потери давления на участке. Основные способы гидравлического расчета, их особенности и область применения. Гидравлический расчет по удельной линейной потере давления в теплопроводах. Выбор и расчет основного циркуляционного кольца. Расчет дополнительных циркуляционных колец. Особенности расчета малых циркуляционных колец однотрубных систем отопления с замкнутыми участками. Эпюра циркуляционного давления в системах отопления. Гидравлический расчет систем водяного отопления по характеристикам гидравлического сопротивления и проводимости. Особенности гидравлического расчета с переменным температурным перепадом в стояках.	
<b>Итого за 4 курс:</b>				<b>6</b>
<b>Итого:</b>				<b>6</b>

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>не предусмотрены учебным планом</b>				

#### 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 4</b>				
1	Системы парового отопления	Расчет парового отопления	Гидравлический расчет паровых систем низкого давления.	2
2	Системы водяного отопления	Конструктивная разработка	Нанесение на план здания элементов системы отопления. Построение аксонометрической схемы системы отопления. Разбивка системы на участки. Определение тепловых нагрузок и длин участков. Определение основного и второстепенных циркуляционных колец.	2
		Гидравлический расчет	Гидравлический расчет систем водяного отопления методом удельных линейных потерь давления при постоянном температурном перепаде воды в стояках. Гидравлический расчет систем водяного отопления по характеристикам гидравлического сопротивления при переменном температурном перепаде воды в стояках.	
	Элементы систем отопления	Тепловой расчет	Тепловой расчет отопительных приборов.	
	Системы	Расчет и подбор	Расчет и подбор оборудования систем отопления.	

	водяного отопления	оборудования систем отопления		
			<b>Итого за 4 курс:</b>	<b>4</b>
			<b>Итого:</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание работы (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Часов
<b>Курс 4</b>				
1	Общие сведения об отоплении	подготовка к зачету	Общая классификация систем отопления. Местные и центральные системы. Структурные схемы систем отопления. Характеристика основных теплоносителей для систем отопления. Их сопоставление по технико-экономическим, санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям. Область применения различных систем отопления.	14
2	Системы парового отопления	подготовка к зачету	Паровое отопление.	14
3	Системы воздушного отопления	подготовка к зачету	Воздушное отопление.	14
4	Системы панельно-лучистого отопления	подготовка к зачету	Панельно-лучистое отопление.	14
5	Системы местного отопления	подготовка к зачету	Электрическое отопление.	14
6	Системы местного отопления	подготовка к зачету	Газовое отопление.	14
7	Системы местного отопления	подготовка к зачету	Печное отопление.	14
8	Системы водяного отопления	выполнение курсовых проектов	Выбор и конструктивные разработки систем отопления.	30
9	Системы водяного отопления	выполнение курсовых проектов	Гидравлические расчеты трубопроводов с увязкой потерь давлений в циркуляционных кольцах.	40
10	Элементы систем отопления	выполнение курсовых проектов	Расчет нагревательных приборов.	26
11	Системы водяного отопления	выполнение курсовых проектов	Расчет и подбор оборудования теплового пункта. Размещение оборудования, вычерчивание плана и разреза помещения теплового пункта.	28
<b>Итого за 4 курс:</b>				<b>124</b>
<b>Итого:</b>				<b>124</b>

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

#### 2. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

### 3. Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

### 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Определение коэффициента местного сопротивления запорно-регулирующей арматуры: метод. указ. / сост.: В. Б. Жильников, Н. П. Тюрин. – Самара: СГАСУ, 2014. – 12 с.	ЭР	+	+
2.	Металлические трубы, соединительные части, арматура систем отпления: метод. указ. / сост.: Н. П. Тюрин, В. Б. Жильников. – Самара: АСИ СамГТУ, 2016. – 46 с	ЭР	+	+
3.	Оформление выпускной квалификационной работы по отоплению и вентиляции: Метод. указания для студентов специальности 290700-ТГВ всех форм обучения / сост.: М. Б. Ромейко, М. Е. Сапарёв. – Самара: СамГТУ, 2019. – 81 с.	ЭР	+	+
4.	Васильев В.Ф., Суханова И.И., Иванова Ю.В., Уляшева В.М., Пухкал В.А. Отопление и вентиляция жилого здания; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80754.html">http://www.iprbookshop.ru/80754.html</a>	ЭР	+	+
5.	Меденцова Н.Л. Отопление; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68812.html">http://www.iprbookshop.ru/68812.html</a>	ЭР	+	+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

### 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

## Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
2.	LibreOffice	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
4.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	<a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>
2	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

#### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

### 10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

**Б1.В.02.05 «Отопление»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	<b>08.03.01 Строительство</b>
<b>Направленность (профиль)</b>	<b>Теплогазоснабжение и вентиляция</b>
<b>Квалификация</b>	<b>бакалавр</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>заочная</b>
<b>Год начала подготовки</b>	<b>2019</b>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>Строительство</b>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<b>Строительство</b>
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	<b>252 / 7</b>
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	<b>зачет, экзамен, курсовая работа</b>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1	Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	<b>ПК-1.1</b> Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	<b>31 ПК-1.1</b> Знать: перечень исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У1 ПК-1.1</b> Уметь: Выбирать исходные данные для проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-1.2</b> Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов; определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	<b>32 ПК-1.2</b> Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У2 ПК-1.2</b> Уметь: Выбирать нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям ремонта; реконструкции; модернизации объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-1.3</b> Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>33 ПК-1.3</b> Знать: основные требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У3 ПК-1.3</b> Уметь: Составлять задания на проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции с учетом требований энергетической эффективности <b>В1 ПК-1.1</b> Владеть: методикой выбора варианта проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-1.4</b> Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	<b>34 ПК-1.4</b> Знать: основные варианты проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У4 ПК-1.4</b> Уметь: выбирать варианты проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>В2 ПК-1.2</b> Владеть: методикой выбора проектного решения по повышению энергетической эффективности

			систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-1.5</b> Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	<b>35 ПК-1.5</b> Знать: основные проектные решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>У5 ПК-1.5</b> Уметь: выбирать варианты проектного решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-1.6</b> Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	<b>36 ПК-1.6</b> Знать: правила оформления текстовой и графической части проекта <b>У6 ПК-1.6</b> Уметь: Оформлять текстовую и графическую части проекта <b>В3 ПК-1.3</b> Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения заданию на проектирование
		<b>ПК-1.7</b> Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	<b>37 ПК-1.7</b> Знать: требования нормативно-технической документации; направленных на обеспечение формирования безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья <b>У7 ПК-1.7</b> Уметь: Выполнять нормоконтроль оформления проектной документации <b>В4 ПК-1.4</b> Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технической документации; включая выполнение требований; обеспечивающих формирование безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья
		<b>ПК-1.8</b> Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	<b>У8 ПК-1.8</b> Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации
		<b>ПК-1.9</b> Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции)	<b>38 ПК-1.8</b> Знать: требования к оформлению проектной документации <b>У8 ПК-1.8</b> Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	<b>ПК-2.1</b> Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	<b>32 ПК-2.2</b> Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		<b>ПК-2.2</b> Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	<b>31 ПК-2.1</b> Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>33 ПК-2.3</b> Знать: основные характеристики безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>35 ПК-2.5</b> Знать: основные технико-

			<p>экономические показатели проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>У1 ПК-2.1</b> Уметь: выбирать нормативно-технические документов; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>У4 ПК-2.4</b> Уметь: Выполнять расчеты основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>В1 ПК-2.1</b> Владеть: методикой оценки основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p><b>ПК-2.3</b> Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)</p>	<p><b>32 ПК-2.2</b> Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>34 ПК-2.4</b> Знать: основные характеристики энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>У3 ПК-2.3</b> Уметь: Определять основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>У5 ПК-2.5</b> Уметь: выполнять расчеты основных характеристик энергоэффективности объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>В2 ПК-2.2</b> Владеть: методикой оценки основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p><b>ПК-2.4</b> Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха</p>	<p><b>32 ПК-2.2</b> Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>У2 ПК-2.2</b> Уметь: Составлять расчетные схемы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p><b>ПК-2.5</b> Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации</p>	<p><b>32 ПК-2.2</b> Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p><b>ПК-2.6</b> Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p><b>У6 ПК-2.6</b> Уметь: Определять стоимость проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции по приближенным методикам</p> <p><b>У7 ПК-2.7</b> Уметь: выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектного решения теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>В3 ПК-2.3</b> Владеть: методикой приближенного определения стоимости проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>В4 ПК-2.4</b></p>



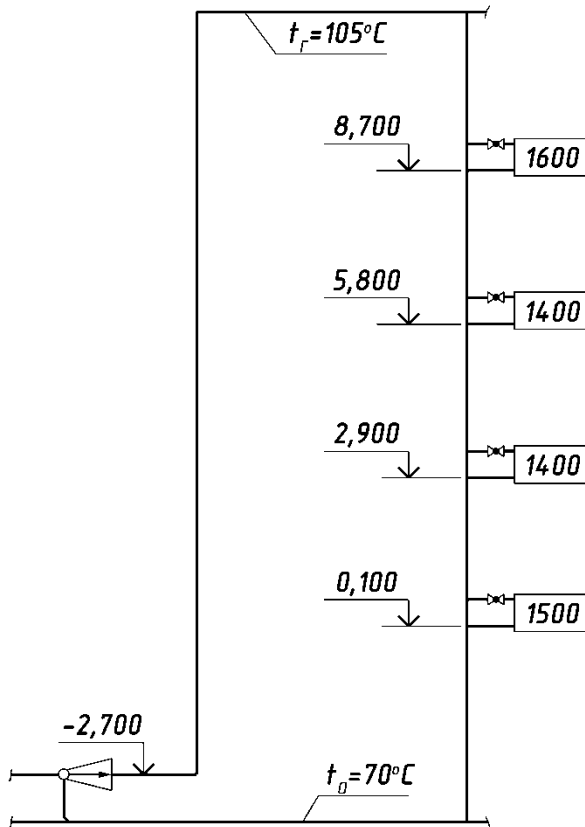


**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**2.1. Формы текущего контроля успеваемости**

Пример задачи:

Найти расход воды в стояке  $G_{ст}$  и расходы воды в приборах  $G_{пр}$  при  $\beta_1 = 1$ ,  $\beta_2 = 1$ . Определить температуру воды на входе в каждый прибор стояка. Рассчитать  $\Delta\rho_{е. пр}$  при высоте прибора 0,5 м.



**Тематика курсовых проектов (5-й семестр)**

**Курсовой проект «Отопление гражданского здания»**

Тематика: «Отопление жилого дома»

Исходные данные:

- план и разрез здания (из курсовой работы по дисциплине «Основы обеспечения микроклимата зданий»);
- результаты расчета теплового потока отопительных приборов (из курсовой работы по дисциплине «Основы обеспечения микроклимата зданий»);
- задание к выполнению курсового проекта.

Состав курсового проекта:

- расчетно-пояснительная записка - 25-30 листов формата А4);
- графическая часть – 2-3 листа формата А1.

Пример задания к выполнению курсового проекта:

# З А Д А Н И Е

на курсовой проект  
«ОТОПЛЕНИЕ ГРАЖДАНСКОГО ЗДАНИЯ»  
по дисциплине «Отопление»

Группа – \_\_\_\_\_

Студент – \_\_\_\_\_

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Место строительства, строительные чертежи, тепловой поток отопительных приборов – принять из курсовой работы по дисциплине «Основы обеспечения микроклимата зданий».

2. Теплоснабжение – *от городской тепловой сети, схема подключения – зависящая с элеваторной смесительной установкой.*

3. Теплоноситель и его параметры на вводе в здание: **вода**, располагаемый перепад давлений  $p_1 - p_2 = 75 \text{ кПа}$ , перепад температур  $t_1 - t_2 = 130 - 70^\circ\text{C}$ .

4. Схема системы отопления – **однотрубная, тупиковая, нижней разводкой подающей магистрали, с проточно-регулируемыми стояками (с трёхходовыми кранами), с односторонним присоединением отопительных приборов к стояку.**

5. Теплоноситель и его параметры в системе отопления: **вода**, перепад температур  $t_f - t_o = 95 - 70^\circ\text{C}$ .

6. Тип нагревательных приборов – **секционный радиатор.**

## СОСТАВ ПРОЕКТА

### Расчётно-пояснительная записка:

1. Выбор системы отопления .....	3%
2. Гидравлический расчёт трубопроводов с увязкой потерь давлений в циркуляционных кольцах .....	27%
3. Расчёт нагревательных приборов .....	22%
4. Расчёт и подбор оборудования теплового пункта .....	5%
5. Оформление пояснительной записки .....	3%
Итого: .....	60%

### Графическая часть:

1. Вычерчивание строительных планов этажа, чердака, подвала. М 1:100 .....	5%
2. Нанесение на планы отопительных приборов, стояков, магистралей системы отопления .....	5%
3. Составление аксонометрической схемы системы отопления. М 1:100 .....	10%
4. Размещение оборудования, вычерчивание разреза помещения теплового пункта М1:20 (1:25) .....	10%
5. Составление спецификаций оборудования и материалов .....	10%
Итого: .....	40%

## ОБЪЁМ РАБОТЫ

Расчётная часть курсового проекта излагается в пояснительной записке (25-60 страниц формата А4).

Графическая часть представляется на 2-х листах формата А1.

## ОБЪЁМ РАБОТЫ

Расчётная часть курсового проекта излагается в пояснительной записке на бумаге формата А4 (25-30 страниц). Графическая часть представляется на бумаге формата А1 (2-3 листа).

### **Вопросы при защите курсового проекта:**

1. Как определить теплотребность (дефицит теплоты) в каждом отапливаемом помещении?
2. Как определить тепловую мощность системы отопления здания?
3. Какие применяются схемы присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям?
4. Достоинства и недостатки различных схем присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям.
5. Назначение смесительной установки.
6. Принцип действия смесительной установки.
7. Что такое коэффициент смешения смесительной установки?
8. Каковы функции циркуляционного, смесительного, повысительного и подпиточного насосов в системах водяного отопления?
9. Устройство и принцип действия водоструйного элеватора.
10. Назначение индивидуального теплового пункта и перечень устройств, применяемых в них.
11. Какие трубы применяют в системах водяного отопления?
12. Какая запорно-регулирующая арматура применяется у приборов, на стояках, ветвях?
13. Как решается воздухоудаление в системах водяного отопления с верхней и нижней разводкой?
14. Как определить температуру на любом участке однотрубного стояка?
15. Понятие коэффициента затекания.
16. Как определить падение температуры в приборе?
17. Как определить среднюю температуру в приборе?
18. Физический смысл естественного циркуляционного давления (ЕЦД)?
19. Исходные данные для определения ЕЦД в кольце однотрубной системы отопления.
20. Что понимают под расчетным циркуляционным давлением, действующим в системе водяного отопления?
21. Цель гидравлического расчета системы отопления.
22. Что такое «участок»?
23. Как определить тепловой поток участка?
24. Как определить расход теплоносителя на участке?
25. Как определить потери давления на участке?
26. От чего зависит коэффициент местного сопротивления на участке?
27. Способы гидравлического расчета.
28. Формула для определения потерь давления на участке по удельной линейной потере.
29. Как определяются общие потери давления при последовательном и параллельном соединении участков?
30. Формула для определения потерь давления на участке по характеристике сопротивления и проводимости.
31. Что выражает характеристика сопротивления и как она определяется?
32. Как определяется общая характеристика сопротивления последовательно и параллельно соединенных участков?
33. По каким признакам выбирается основное циркуляционное кольцо?
34. Как определить потери давления в основном циркуляционном кольце, в системе отопления?
35. Что значит термин «увязка»?
36. Как определить располагаемое давление для дополнительного полукольца?
37. допустимая невязка в параллельных полукольцах в системах тупиковых и с попутным движением теплоносителя.
38. Особенности гидравлического расчета с переменными перепадами температур в стояках.
39. допустимые значения перепадов температур в стояках.
40. Что такое номинальная плотность теплового потока?
41. Как определить расчетную плотность теплового потока?
42. От чего зависит расчетная площадь нагреваемой поверхности прибора?
43. Как определить число элементов отопительного прибора?

## **2.2. Формы промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету (7-й семестр)**

1. Классификация систем отопления (по расположению источника тепла, по виду теплоносителя, по способу создания циркуляции).
2. Основные элементы систем отопления.
3. Характеристика основных теплоносителей для систем отопления. Их сопоставление по различным показателям.
4. Системы парового отопления. Классификация систем.
5. Схема и устройство парового отопления. Теплопередача в отопительных приборах.
6. Схемы замкнутых систем парового отопления.
7. Схемы разомкнутых систем парового отопления.
8. Оборудование систем парового отопления. Водоотделитель, конденсатоотводчики.


9. Конденсатный бак, бак-сепаратор, конденсатный насос.
10. Предохранительный и редукционный клапаны, дроссельные шайбы.
11. Выбор начального давления пара в паровых системах.
12. Гидравлический расчет паропроводов низкого давления.
13. Гидравлический расчет паропроводов высокого давления.
14. Гидравлический расчет конденсатопроводов.
15. Использование пара вторичного вскипания.
16. Системы пароводяного отопления.
17. Системы воздушного отопления. Достоинства и недостатки. Классификация. Область применения.
18. Количество и температура воздуха при воздушном отоплении. Теплотраты при различных схемах воздушного отопления.
19. Схемы систем воздушного отопления.
20. Центральное воздушное отопление.
21. Местное воздушное отопление. Отопительные агрегаты.
22. Схемы подачи воздуха при воздушном отоплении.
23. Система панельно-лучистого отопления. Достоинства и недостатки. Область применения.
24. Температурная обстановка в помещении при панельно-лучистом отоплении.
25. Теплоносители и схемы систем панельного отопления.
26. Конструкции отопительных панелей.
27. Теплые полы.
28. Электрическое отопление. Область применения. Достоинства и недостатки. Классификация отопительных приборов.
29. Электрические отопительные приборы.
30. Газовое отопление. Достоинства и недостатки. Область применения.
31. Газовое отопление. Конструкции отопительных приборов.
32. Печное отопление. Достоинства и недостатки. Область применения. Требования к отопительным печам.
33. Печное отопление. Классификация печей. Конструкции печей и их размещение.

#### **Вопросы к экзамену (8-й семестр)**

1. Требования, предъявляемые к отопительным приборам.
2. Классификация отопительных приборов.
3. Отопительные приборы (радиаторы). Конструкция, преимущества, недостатки.
4. Отопительные приборы (конвекторы, ребристые трубы, гладкотрубные). Конструкция, преимущества, недостатки.
5. Выбор и размещение отопительных приборов.
6. Коэффициент теплопередачи отопительных приборов.
7. Определение температуры отопительного прибора и температурного напора.
8. Плотность теплового потока отопительного прибора.
9. Тепловой расчет отопительных приборов.
10. Присоединение отопительных приборов к трубам.
11. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов.
12. Запорно-регулирующая арматура и ее размещение.
13. Теплопроводы. Размещение труб в здании. Материалы. Компенсация удлинения труб. Уклоны. Изоляция.
14. Перемещение и удаление воздуха из системы отопления.
15. Теплоснабжение систем водяного отопления. Схемы.
16. Тепловой пункт системы водяного отопления.
17. Циркуляционные насосы. Особенности работы и места установки. Конструкции насосов. Подбор насоса.
18. Смесительная установка системы отопления. Смесительные насосы. Места установки. Подбор насоса.
19. Водоструйный элеватор. Схема, конструкция, расчет.
20. Открытый расширительный бак.
21. Закрытый расширительный бак.
22. Гравитационное водяное отопление. Преимущества и недостатки. Область применения. Схемы. Количественное саморегулирование.
23. Отопление с квартирной разводкой.
24. Водяные системы отопления с верхней разводкой.
25. Водяные системы отопления с нижней разводкой.
26. Горизонтальные системы водяного отопления.
27. Расчет естественного циркуляционного давления в однотрубных системах отопления.
28. Расчет естественного циркуляционного давления в двухтрубных системах.
29. Расчет естественного циркуляционного давления в горизонтальных системах отопления.

30. Расчетное циркуляционное давление в насосной системе водяного отопления.
31. Основные положения гидравлического расчета систем водяного отопления.
32. Цели и задачи гидравлического расчета.
33. Способы гидравлического расчета систем водяного.
34. Гидравлический расчет систем водяного отопления по удельной линейной потере давления.
35. Гидравлический расчет систем водяного отопления по характеристикам сопротивления и проводимостям.
36. Гидравлический расчет систем водяного отопления с постоянным температурным перепадом в стояках.
37. Гидравлический расчет водяных систем отопления с переменным температурным перепадом в стояках.
38. Расчет малых циркуляционных колец (определение коэффициента затекания).

Типовой экзаменационный билет

 <p><b>САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ</b> Открытый университет</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</b>  <b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение</b>  <b>высшего образования «Самарский государственный технический университет»</b>  <b>(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)</b>  <b>Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан</b></p>
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>1</u></b>	
По дисциплине (модулю): «Отопление»	Семестр 8
Направление 08.03.01 «Строительство»	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования, предъявляемые к отопительным приборам.</li> <li>2. Способы гидравлического расчета систем водяного отопления.</li> <li>3. Задача.</li> </ol>	
Составил: Старший преп. _____ Ю.Э. Демина (подпись) « ____ » _____ 2020 г.	Утверждаю: Зав.кафедрой _____ М.Е. Сапарёв (подпись) « ____ » _____ 2020 г.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

#### 3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы к устному опросу	систематически на всех видах занятий /письменно и устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Задачи для решения на практических занятиях	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Защита отчёта по лабораторным работам	систематически на лабораторных занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
4.	Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

#### 3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

##### Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу

Таблица 6

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во
------------------	-----------------	--------

		<b>баллов</b>
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(16-25) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(11-15) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	(5-10) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0 баллов

### Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(21-30) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(11-20) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(5-10) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0) баллов

### Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	5-25 баллов
2.	Задачи для решения на практических занятиях	5-30 баллов
3.	Защита отчёта по лабораторным работам	5-45 баллов
<b>Итого:</b>		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

**Оценку «зачтено»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного

материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**Оценку «не зачтено»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе: «зачтено - не зачтено»
0-50%	Не зачтено
51-100%	Зачтено

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Оценку «отлично»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

**Оценку «хорошо»** заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

**Оценку «удовлетворительно»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

\_\_\_\_\_ Л.М. Инаходова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.В.02.05 «Отопление»**

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю) подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»

**на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (степень, звание, подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

## Б1.В.02.05 «Отопление»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2019
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет, экзамен, курсовая работа

Курс	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Форма контроля
7	108 / 3	2	0	2	3	97	зачет
8	144 / 4	4	0	2	4	125	экзамен, курсовая работа
Итого	252 / 7	6	0	4	7	222	зачет, экзамен, курсовая работа

<b>Универсальные компетенции:</b>	
не предусмотрены учебным планом	
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	
не предусмотрены учебным планом	
<b>Профессиональные компетенции:</b>	
ПК-1	Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-1.1	Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.2	Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов; определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.3	Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
ПК-1.4	Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.5	Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.6	Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.7	Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.8	Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-1.9	Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции)
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-2.1	Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
ПК-2.2	Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
ПК-2.3	Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)
ПК-2.4	Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха
ПК-2.5	Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации
ПК-2.6	Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-2.7	Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с отоплением.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме вопросов к устному опросу, задач для решения на практических занятиях, защиты отчёта по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме экзамена.