



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

03 июня 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.02.05 «Отопление»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль)	<u>Теплогазоснабжение и вентиляция</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2021</u>
Выпускающая кафедра	<u>Строительство</u>
Кафедра-разработчик	<u>Строительство</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>252 / 7</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Зачет, Экзамен, Курсовая работа</u>

Белебей 2021 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 Российской Федерации от 31.05.2017 № 481, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:


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

  
(подпись)

Д.В. Зеленцов  
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 03 июня 2021 г., протокол № 5.

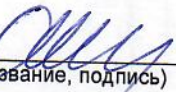
Заведующий кафедрой

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

А.А. Цынаева  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

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

А.А. Цынаева  
(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 .....	5
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 .....	5
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 .....	6
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	7
4.3. Содержание практических занятий .....	7
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	8
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	9
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	5
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 к разработке рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>ИД-1 ПК-1</b> Осуществляет разработку рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>31 ПК-1.1</b> Знать: Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>32 ПК-1.1</b> Знать: Правила конструирования внутренних и наружных элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>У1 ПК-1.1</b> Уметь: Выбирать необходимые требования к изготовлению и монтажу вспомогательных строительных конструкций в соответствии с нормативно-технической документацией и нормативными правовыми актами <b>У2 ПК-1.1</b> Уметь: Выбирать алгоритм разработки и оформления комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов <b>В1 ПК-1.1</b> Владеть: Методами разработки основного комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>ИД-1 ПК-2</b> Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>31 ПК-2.1</b> Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>32 ПК-2.1</b> Знать: виды и методики расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>33 ПК-2.1</b> Знать: современные подходы и методики оптимизации процесса

			<p>проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха  <b>У1 ПК-2.1</b>  Уметь: определять методику расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета  <b>У2 ПК-2.1</b>  Уметь: определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной вентиляции  <b>У3 ПК-2.1</b>  Уметь: выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха  <b>В1 ПК-2.1</b>  Владеть: методами выполнения инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха  <b>В2 ПК-2.1</b>  Владеть: методами формирования конструктивной схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха  <b>В3 ПК-2.1</b>  Владеть: методами оформления инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
		<p><b>ИД-2 ПК-2</b>  Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p><b>З1 ПК-2.2</b>  Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха  <b>У1 ПК-2.2</b>  Уметь: определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха  <b>В1 ПК-2.2</b>  Владеть: подготовкой исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха  <b>В2 ПК-2.2</b>  Владеть: разработкой текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
		<p><b>ИД-3 ПК-2</b>  Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p><b>З1 ПК-2.3</b>  Знать: порядок и правила подготовки к выпуску (оформление, утверждение) проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха  <b>З2 ПК-2.3</b>  Знать: Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления,</p>

			вентиляции и кондиционирования воздуха <b>У1 ПК-2.3</b> Уметь: определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов <b>В1 ПК-2.3</b> Владеть: подготовкой текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к нормоконтролю и внесение изменений по результатам
--	--	--	--

## 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	Теоретические основы теплотехники	Строительная теплофизика; Основы обеспечения микроклимата зданий; Вентиляция; Производственная практика: технологическая практика	Технология и организация строительных и монтажно-заготовительных процессов; Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Автоматизация систем отопления; Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции; Автономное теплоснабжение; Основы САПР; Эксплуатация и реконструкция систем теплогазоснабжения и вентиляции; Организация монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-2	Теоретические основы теплотехники; Насосы, вентиляторы и компрессоры	Строительная теплофизика; Основы обеспечения микроклимата зданий; Вентиляция	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Практико-ориентированный проект; Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции; Автоматизация систем отопления; Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции; Организация монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции; Основы САПР; 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	
<b>Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
лекционные занятия (ЛЗ)*	12	12
лабораторные работы (ЛР)	2	2
практические занятия (ПЗ)	8	8
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	<b>210</b>	<b>210</b>
выполнение курсовых проектов	110	110
подготовка к зачету	100	100
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	отчет по ЛР, решение задач, КР	отчет по ЛР, решение задач, КР

<b>Формы промежуточной аттестации</b>	<b>зачет, экзамен, курсовая работа</b>	<b>зачет, экзамен, курсовая работа</b>
Контроль	13	13
ИТОГО: час.	252	252
ИТОГО: з.е.	7	7

\* - проведение лекционных занятий в СДО MOODLE с использованием онлайн-контента

#### 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	4	-	-	70	3	4	81
2	Системы парового отопления Системы воздушного отопления	4	-	4	70	2	5	85
3	Системы панельно-лучистого отопления Системы местного отопления	4	2	4	70	2	4	86
<b>Итого:</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>210</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 дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>3</b>				
1	Общие сведения об отоплении Элементы систем отопления Системы водяного отопления	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
2		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.	2
3	Системы парового отопления Системы воздушного 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
4		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.	2
5	Системы панельно-лучистого отопления Системы местного отопления	Расчетное циркуляционное давление	Расчет естественного циркуляционного давления в различных конструктивных схемах водяного отопления. Расчетное циркуляционное давление в различных системах водяного отопления	2
6		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	2

			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 :</b>	<b>12</b>
			<b>Итого:</b>	<b>12</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>3</b>				
1	Системы панельно-лучистого отопления Системы местного 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 труб. Размещение запорно-регулирующей арматуры.	2
			<b>Итого за :</b>	<b>2</b>
			<b>Итого:</b>	<b>2</b>

#### 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>3</b>				
1	Системы парового отопления Системы воздушного отопления	Расчет парового отопления	Гидравлический расчет паровых систем низкого давления.	2
2		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
3	Системы панельно-лучистого отопления Системы местного отопления	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.	2
4		Тепловой расчет	Тепловой расчет отопительных приборов.	2
			<b>Итого за :</b>	<b>8</b>
			<b>Итого:</b>	<b>8</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>3</b>				
1.	Все разделы	выполнение курсовых проектов	Выбор и конструктивные разработки систем отопления. Гидравлические расчеты трубопроводов с увязкой потерь давлений в циркуляционных кольцах. Расчет нагревательных приборов. Расчет и подбор оборудования теплового пункта. Размещение оборудования, вычерчивание плана и разреза помещения теплового пункта.	110
2.			подготовка к зачету	Общая классификация систем отопления. Местные и



			<p>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.</p> <p>Паровое отопление.</p> <p>Воздушное отопление.</p> <p>Панельно-лучистое отопление.</p> <p>Электрическое отопление.</p> <p>Газовое отопление.</p> <p>Печное отопление.</p>	
			<b>Итого за :</b>	<b>210</b>
			<b>Итого:</b>	<b>210</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 закреплён 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 работе на лабораторном занятии**

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

### **3. 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.

### **4. 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.	Жильников В.Б., Тюрин Н.П. Определение коэффициента местного сопротивления запорно-регулирующей арматуры : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Теплогазоснабжение и вентиляция; сост.: В. Б. Жильников, Н. П. Тюрин.- Самара, 2014.- 13 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib  4957">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib  4957</a>	ЭР	+	+
2.	Испытание системы отопления с естественной циркуляцией; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks  22870">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks  22870</a>	ЭР	+	+
3.	Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию; Инфра-Инженерия, 2013.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks  13551">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks  13551</a>	ЭР	+	+
4.	Васильев В.Ф., Суханова И.И., Иванова Ю.В., Уляшева В.М., Пухгал 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.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное

5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
7.	Яндекс.Браузер <a href="https://browser.yandex.com">https://browser.yandex.com</a>	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
8.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	7-zip.org	иностранное
9.	K-Lite Codec Pack <a href="https://codecguide.com">https://codecguide.com</a>	свободно распространяемое	CODEC GUIDE	иностранное

## 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>
3	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).

### Лабораторные 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>очно-заочная</b>
<b>Год начала подготовки</b>	<b>2021</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 к разработке рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>ИД-1 ПК-1</b> Осуществляет разработку рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>31 ПК-1.1</b> Знать: Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>32 ПК-1.1</b> Знать: Правила конструирования внутренних и наружных элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>У1 ПК-1.1</b> Уметь: Выбирать необходимые требования к изготовлению и монтажу вспомогательных строительных конструкций в соответствии с нормативно-технической документацией и нормативными правовыми актами <b>У2 ПК-1.1</b> Уметь: Выбирать алгоритм разработки и оформления комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов <b>В1 ПК-1.1</b> Владеть: Методами разработки основного комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>ИД-1 ПК-2</b> Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>31 ПК-2.1</b> Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>32 ПК-2.1</b> Знать: виды и методики расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>33 ПК-2.1</b> Знать: современные подходы и

			<p>методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>У1 ПК-2.1</b> Уметь: определять методику расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета</p> <p><b>У2 ПК-2.1</b> Уметь: определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной вентиляции</p> <p><b>У3 ПК-2.1</b> Уметь: выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>В1 ПК-2.1</b> Владеть: методами выполнения инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>В2 ПК-2.1</b> Владеть: методами формирования конструктивной схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>В3 ПК-2.1</b> Владеть: методами оформления инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
		<p><b>ИД-2 ПК-2</b> Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p><b>З1 ПК-2.2</b> Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>У1 ПК-2.2</b> Уметь: определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>В1 ПК-2.2</b> Владеть: подготовкой исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>В2 ПК-2.2</b> Владеть: разработкой текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
		<p><b>ИД-3 ПК-2</b> Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p><b>З1 ПК-2.3</b> Знать: порядок и правила подготовки к выпуску (оформление, утверждение) проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p><b>З2 ПК-2.3</b> Знать: Современные подходы и методики оптимизации процесса</p>

			проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>У1 ПК-2.3</b> Уметь: определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов <b>В1 ПК-2.3</b> Владеть: подготовкой текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к нормоконтролю и внесение изменений по результатам
--	--	--	---

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

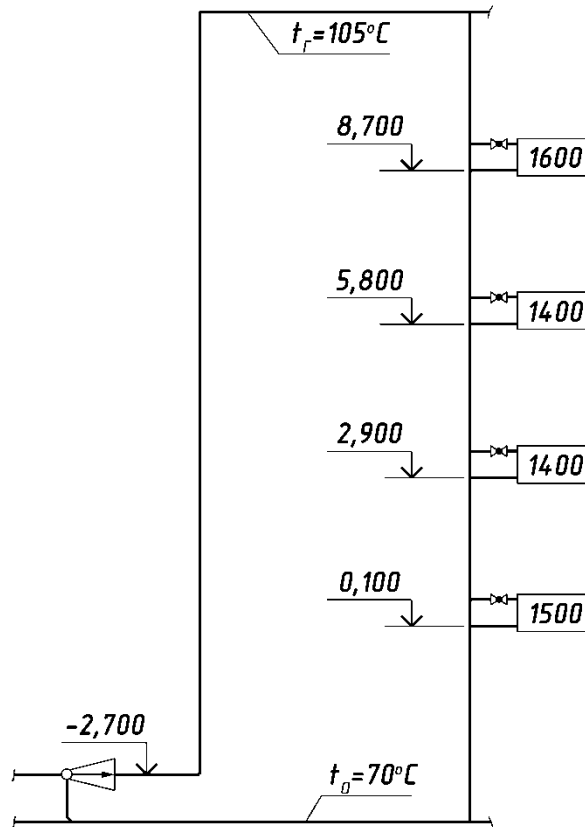
Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства				Промежуточная аттестация
	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Экзамен, зачет, КР	
	Общие сведения об отоплении	Системы парового отопления	Системы панельно-лучистого отопления		
	Элементы систем отопления Системы водяного отопления	Системы воздушного отопления	Системы местного отопления		
Решение задач на практических занятиях, задание к КР, отчет по ЛР				Экзамен, зачет, КР	
ИД-1 ПК-1	31 ПК-1.1	31 ПК-1.1	31 ПК-1.1	31 ПК-1.1	
	32 ПК-1.1	32 ПК-1.1	32 ПК-1.1	32 ПК-1.1	
	У1 ПК-1.1	У1 ПК-1.1	У1 ПК-1.1	У1 ПК-1.1	
	У2 ПК-1.1	У2 ПК-1.1	У2 ПК-1.1	У2 ПК-1.1	
	В1 ПК-1.1	В1 ПК-1.1	В1 ПК-1.1	В1 ПК-1.1	
ИД-1 ПК-2	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	
	32 ПК-2.1	32 ПК-2.1	32 ПК-2.1	32 ПК-2.1	
	33 ПК-2.1	33 ПК-2.1	33 ПК-2.1	33 ПК-2.1	
	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	
	У2 ПК-2.1	У2 ПК-2.1	У2 ПК-2.1	У2 ПК-2.1	
	У3 ПК-2.1	У3 ПК-2.1	У3 ПК-2.1	У3 ПК-2.1	
	В1 ПК-2.1	В1 ПК-2.1	В1 ПК-2.1	В1 ПК-2.1	
	В2 ПК-2.1	В2 ПК-2.1	В2 ПК-2.1	В2 ПК-2.1	
В3 ПК-2.1	В3 ПК-2.1	В3 ПК-2.1	В3 ПК-2.1		
ИД-2 ПК-2	31 ПК-2.2	31 ПК-2.2	31 ПК-2.2	31 ПК-2.2	
	У1 ПК-2.2	У1 ПК-2.2	У1 ПК-2.2	У1 ПК-2.2	
	В1 ПК-2.2	В1 ПК-2.2	В1 ПК-2.2	В1 ПК-2.2	
	В2 ПК-2.2	В2 ПК-2.2	В2 ПК-2.2	В2 ПК-2.2	
ИД-3 ПК-2	31 ПК-2.3	31 ПК-2.3	31 ПК-2.3	31 ПК-2.3	
	32 ПК-2.3	32 ПК-2.3	32 ПК-2.3	32 ПК-2.3	
	У1 ПК-2.3	У1 ПК-2.3	У1 ПК-2.3	У1 ПК-2.3	
	В1 ПК-2.3	В1 ПК-2.3	В1 ПК-2.3	В1 ПК-2.3	

## 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  $\Delta r_{е. пр}$  при высоте прибора 0,5 м.



### Отчет по ЛР

1. Гидравлический расчет систем водяного отопления по удельной линейной потере давления.
2. Гидравлический расчет систем водяного отопления по характеристикам сопротивления и проводимостям.
3. Гидравлический расчет систем водяного отопления с постоянным температурным перепадом в стояках.
4. Гидравлический расчет водяных систем отопления с переменным температурным перепадом в стояках.
5. Расчет малых циркуляционных колец (определение коэффициента затекания).

### 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  $t_1 - t_2 = 130 - 70 \text{ }^\circ\text{C}$ .

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  $t_f - t_o = 95 - 70 \text{ }^\circ\text{C}$ .

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**

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**

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

36. Основные положения гидравлического расчета систем водяного отопления.
37. Цели и задачи гидравлического расчета.
38. Способы гидравлического расчета систем водяного.
39. Гидравлический расчет систем водяного отопления по удельной линейной потере давления.
40. Гидравлический расчет систем водяного отопления по характеристикам сопротивления и проводимостям.
41. Гидравлический расчет систем водяного отопления с постоянным температурным перепадом в стояках.
42. Гидравлический расчет водяных систем отопления с переменным температурным перепадом в стояках.
43. 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 «Инженерные технологии»	
<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	Утверждаю: Зав.кафедрой _____ М.Е. Сапарёв
(подпись) « ____ » _____ 2022 г.	(подпись) « ____ » _____ 2022 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
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 на зачете	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	зачетная ведомость, зачетная книжка
5.	Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка
6.	Курсовая работа	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 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.	(21-50) 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.	(1-10) 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

### Критерии оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 8

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	(31-50) баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	(16-30) баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	(1-15) баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	(0) баллов

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

Таблица 9

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
2.	Задачи для решения на практических занятиях	0-50 баллов
3.	Защита отчёта по лабораторным работам	0-50 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 10

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 11

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

#### Критерии оценивания курсовых работ (курсовых проектов, РГР):

**Оценку «отлично»** выставляется, если студент активно работает в течение всего занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического или лабораторного занятия и показывает при этом глубокое овладение материалом, соответствующей литературой, способен выразить собственное отношение к данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументировано излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, допуская не более 1-2 арифметических ошибок или описок.

**Оценку «хорошо»** выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение практического или лабораторного занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, нечетко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки при решении практических задач.

**Оценку «удовлетворительно»** выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание материала и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок при решении практических задач.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопрос, вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи. Неточность, нечеткость в освещении вопросов, а также одна арифметическая ошибка снижают максимальную оценку на 0,5 балла, одна логическая ошибка или ошибка по сути или содержанием данного вопроса – на 1 балл.

#### Шкала оценивания результатов

Таблиц 12

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)	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль)	<u>Теплогазоснабжение и вентиляция</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2021</u>
Выпускающая кафедра	<u>Строительство</u>
Кафедра-разработчик	<u>Строительство</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>252 / 7</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>зачет, экзамен, курсовая работа</u>

	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
5	108 / 3	6	2	2	3	91	4	зачет
6	144 / 4	6	-	6	4	119	9	экзамен, курсовая работа
Итого	252 / 7	12	2	8	7	210	13	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 к разработке рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-1 ПК-1	Осуществляет разработку рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-1 ПК-2	Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-2 ПК-2	Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-3 ПК-2	Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с отоплением.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме задач для решения на практических занятиях, защиты отчёта по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме: зачет, экзамен, курсовая работа.