



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.02.09 «Теплоснабжение»

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)	Экзамен, Экзамен, Курсовой проект

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)

  
(подпись)

Митов Т.И.  
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Э» 10.06.18 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой

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



Сапарев М.Е.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

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



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 .....	10
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	10
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	12
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	13
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 теплогасоснабжения 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 теплогасоснабжения и вентиляции <b>У1 ПК-1.1</b> Уметь: Выбирать исходные данные для проекта систем теплогасоснабжения 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 теплогасоснабжения и вентиляции <b>У2 ПК-1.2</b> Уметь: Выбирать нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям ремонта; реконструкции; модернизации объектов систем теплогасоснабжения 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 теплогасоснабжения и вентиляции <b>У3 ПК-1.3</b> Уметь: Составлять задания на проектирование систем теплогасоснабжения и вентиляции с учетом требований энергетической эффективности <b>В1 ПК-1.1</b> Владеть: методикой выбора варианта проектного решения систем теплогасоснабжения 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 теплогасоснабжения и вентиляции <b>У4 ПК-1.4</b> Уметь: выбирать варианты проектного решения систем теплогасоснабжения и вентиляции <b>В2 ПК-1.2</b> Владеть: методикой выбора проектного решения по повышению энергетической эффективности систем теплогасоснабжения 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	Теплогенерирующие установки; Отопление; Вентиляция; 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	Вентиляция; Теплогенерирующие установки; Отопление; Газоснабжение; Производственная практика: исполнительская практика; Практико-ориентированный проект	Энергосбережение источников тепла; Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; 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>16</b>	<b>16</b>
лекционные занятия (ЛЗ)	8	8
лабораторные работы (ЛР)	2	2
практические занятия (ПЗ)	6	6
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	<b>211</b>	<b>211</b>
самостоятельное изучение материала	110	110
выполнение РГР / курсового проекта (работы)	50	50
Подготовка к зачету	51	51
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	<b>КП</b>	<b>КП</b>
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен, экзамен, курсовой проект</b>	<b>экзамен, экзамен, , курсовой проект</b>
<b>Контроль</b>	<b>18</b>	<b>18</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	Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения	2	-	2	51	2	5	62

	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты							
2	Горячее водоснабжение Тепловые пункты	2	-	2	60	2	5	71
3	Регулирование отпуска тепла Тепловые сети Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	4	2	2	100	3	8	119
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>211</b>	<b>7</b>	<b>18</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	Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения	Понятие о системе теплоснабжения. Централизованное и местное теплоснабжение. Схемы присоединения потребителей к трубопроводам тепловых сетей	Понятие о системе теплоснабжения. Централизованное и местное теплоснабжение. Схемы присоединения потребителей к трубопроводам тепловых сетей. Паровые системы теплоснабжения (с возвратом и без возврата конденсата). Выбор системы теплоснабжения и вида теплоносителя	2
	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	Виды и характеристика тепловых нагрузок. Графики расходов теплоты, в том числе годовые и интегральные.	Виды и характеристика тепловых нагрузок. Режимы потребления тепла в течение часа, суток, сезона и года. Определение расходов тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды. Удельные расходы теплоты на одного жителя. Графики расходов теплоты, в том числе годовые и интегральные. Определение расходов теплоты промышленными и сельскохозяйственными объектами.	
2	Горячее водоснабжение	Классификация систем горячего водоснабжения. Схемы проточных систем ГВС. Новые схемы систем ГВС. Тепловой расчет систем ГВС	Классификация систем горячего водоснабжения. Местные системы горячего водоснабжения. Преимущество централизованных систем ГВС по сравнению с местными. Оборудование систем ГВС. Требования к качеству воды. <b>Двухтрубная (классическая) система ГВС. Система ГВС с верхней разводкой. Схемы проточных систем ГВС. Новые схемы систем ГВС. Расчетные расходы воды и тепла в системах ГВС. Гидравлический расчет подающих трубопроводов.</b> Тепловой расчет систем ГВС. Гидравлический расчет циркуляционных трубопроводов. Дроссельные шайбы. Расчет и выбор циркуляционных насосов. Системы ГВС с естественной циркуляцией. Аккумуляторы с горячим водоснабжением. Подключение баков-аккумуляторов. Квартальные системы ГВС. Способы борьбы с коррозией и накипеобразованием.	2
	Тепловые пункты	Местные и центральные тепловые пункты для открытых схем присоединения ГВС	Местные и центральные тепловые пункты для открытых схем присоединения ГВС. Тепловые пункты для закрытых схем присоединения ГВС.	



			Выбор схем присоединения подогревателей ГВС к тепловым сетям. Расчет и выбор оборудования тепловых пунктов.	
3	Тепловые сети	Схемы тепловых сетей, область применения и технико-экономические основы выбора различных схем. Конструктивные элементы тепловых сетей: трубы, запорная арматура. Механический расчет тепловых сетей.	Схемы тепловых сетей, область применения и технико-экономические основы выбора различных схем. Системы (сети) магистральные, распределительные, внутриквартальные. Трассировка и профиль тепловых сетей. Алгоритм оптимизация трассировки для расчета на ЭВМ. Конструктивные элементы тепловых сетей: трубы, запорная арматура. Компенсаторы. Расчет компенсаций температурных удлинений. Прокладка тепловых сетей: подземная, надземная, канальная и бесканальная. Типы канальных прокладок. Искусственные сооружения: дюкеры, переходы и т.д. Механический расчет тепловых сетей. Подвижные и неподвижные опоры, расстояние между опорами, уклоны. схем тепловых пунктов и температурных графиков регулирования отпуска теплоты. Тепловой расчет, тепло-гидроизоляция труб. Применяемые материалы и конструкции. Алгоритмы расчета теплопроводов на ЭВМ. Защита подземных коммуникаций от грунтовых и поверхностных вод. Выбор расчетных параметров теплоносителя и расходов воды на участках теплосети. Гидравлический расчет водяных тепловых сетей. Номограммы и таблицы для расчета. Гидравлический расчет пароконденсаторов. Определение экономической потери давления. Монтажная и расчетная схема теплосети. Профили и трассы. Графики давлений в теплосетях (основные положения и построение) Требования к нормальным давлениям в системе теплоснабжения при динамическом и статическом режимах. Регулирование нейтральной точки сети и схемы включения подпиточных насосов. Выбор схемы подключения абонентских вводов в зависимости от графика давлений в теплосети. Насосные станции на подающем и обратном трубопроводах. Расчет и выбор оборудования насосных станций. Гидравлическая характеристика системы теплоснабжения. Последовательная и параллельная работа сетевых насосов. Расчет гидравлических режимов тепловой сети. Влияние ГВС. Гидравлическая устойчивость системы теплоснабжения.	4
	Регулирование отпуска тепла	Центральное качественное регулирование однородной тепловой нагрузки. Регулировка в системах отопления.	Центральное качественное регулирование однородной тепловой нагрузки. Количественное и качественно-количественное регулирование отпуска тепла. Регулировка в системах отопления. Центральное и качественное регулирование разнородных тепловых нагрузок. Скорректированный и повышенный графики центрального регулирования.	

			Графики суммарного расхода воды. Алгоритмы расчета на ЭВМ схем тепловых пунктов и температурных графиков регулирования отпуска теплоты.	
	Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	Надежность работы тепловых сетей, резервирование. Алгоритмы расчета надежности тепловых сетей на ЭВМ. Гражданская оборона. Защита трубопроводов теплосетей от химической и электрической коррозии. Виды источников тепла. Теплофикационные турбины и их рабочие параметры, оборудование, схемы. Коэффициент теплофикации. Совместная работа ТЭЦ и пиковых котлов. Расчет и выбор теплофикационного оборудования. Требования к качеству подпиточной воды теплосетей. Основные схемы водоподготовки для открытых и закрытых систем теплоснабжения. Теплоснабжение промышленных предприятий от городских теплосетей. Дальнейшее развитие систем централизованного теплоснабжения как средства экономии топлива энергетических ресурсов. Автоматизация и телемеханизация систем теплоснабжения. Пофасадное и программное регулирование отпуска тепла на отопление зданий. Охрана окружающей среды. Организация службы эксплуатации и ее основные задачи. Приемка, пуск и наладка элементов теплосетей. Промывка тепловых сетей и местных систем от загрязнения. Эксплуатационные испытания сетей и оборудования систем теплоснабжения. Организация аварийно-диспетчерской службы. Контроль за состоянием труб, тепловой изоляции и строительных конструкций. Организация клапано-предупредительных и капитальных ремонтов. Охрана труда при эксплуатации. Организация проведения ремонтных работ. Техничко-экономические расчеты по выбору систем теплоснабжения. Алгоритмы оптимизации технико-экономических задач теплоснабжения на ЭВМ.	
<b>Итого за 4 курс:</b>				<b>8</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>Курс 4</b>				
1	Регулирование отпуска тепла	Исследование гидравлических режимов системы теплоснабжения при изменении напора на всасывающем коллекторе циркуляционного (сетевое) насоса Исследование гидравлических режимов открытой системы теплоснабжения при измерении расхода теплоносителя, поступающего на водоразбор	Исследование гидравлических режимов системы теплоснабжения при изменении напора на всасывающем коллекторе циркуляционного (сетевое) насоса Исследование гидравлических режимов открытой системы теплоснабжения при измерении расхода теплоносителя, поступающего на водоразбор	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>2</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	Горячее водоснабжение	Расчет подающих трубопроводов систем горячего водоснабжения. Расчет аккумуляторов тепла систем горячего водоснабжения. Расчет циркуляционных трубопроводов систем горячего водоснабжения. Расчет параметров абонентского ввода и выбор оборудования.	Расчет подающих трубопроводов систем горячего водоснабжения. Расчет аккумуляторов тепла систем горячего водоснабжения. Расчет циркуляционных трубопроводов систем горячего водоснабжения. Расчет параметров абонентского ввода и выбор оборудования.	2
	Регулирование отпуска тепла	Расчет графиков центрального регулирования трубопроводов.	Расчет графиков центрального регулирования трубопроводов.	
2	Тепловые сети	Механический расчет элементов тепловых сетей. Расчет тепловой изоляции. Построение пьезометрического графика. Расчет надежности тепловых сетей. Гидравлический расчет тепловой сети и определение расходов и давлений на нерасчетных режимах. Схемы блочных тепловых пунктов. Выбор схемы в зависимости от гидравлического режима в точке присоединения. Зависимая, независимая схемы подключения	Механический расчет элементов тепловых сетей. Расчет тепловой изоляции. Построение пьезометрического графика. Расчет надежности тепловых сетей. Гидравлический расчет тепловой сети и определение расходов и давлений на нерасчетных режимах. Схемы блочных тепловых пунктов. Выбор схемы в зависимости от гидравлического режима в точке присоединения. Зависимая, независимая схемы подключения	2
		Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	Выбор оборудования для различных схем ГВС. Подбор автоматического оборудования в зависимости от схемы БТП Узлы учета тепловой энергии давлений. Подбор автоматического оборудования в зависимости от схемы БТП. Узлы учета тепловой энергии. Узлы подпитки при различных гидравлических режимах в тепловых сетях. Применение карт управления в погодном регулировании БТП. Клапаны регулирующие, перепуска, перепада. Применение в зависимости от условий гидравлического режима.	
<b>Итого:</b>				<b>6</b>

### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание работы (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Часов
1	Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения	самостоятельное изучение материала		22
2	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	самостоятельное изучение материала		22
3	Горячее водоснабжение	самостоятельное изучение материала		22
4	Тепловые пункты	самостоятельное изучение		22

5	Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	материала самостоятельное изучение материала		22
6	Горячее водоснабжение жилого здания	Выполнение курсового проекта	Горячее водоснабжение жилого здания	50
<b>Итого семестр</b>				<b>160</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>				<b>51</b>
				<b>211</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.	Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети [Текст]: учеб. для вузов по специальности "Пром. теплоэнергетика". - 5-е изд., перераб. - Москва: Энергоиздат, 1982. - 360 с.	КФ	+	+
2.	Теплоснабжение [Текст]: Учеб. для студ. вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция" / А.А. Ионин, Б.М. Хлыбов, В.Н. Братенков, Н.А. Терлецкая; под ред. А.А. Ионина. - Москва: Стройиздат, 1982. - 336с.	КФ	+	+
3.	Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей [Текст] / Всесоюз. гос. проект. ин-т теплоэлектропроект; под ред. А. А. Николаева. - Москва: Стройиздат, 1965. - 359 с.	КФ	+	+
4.	Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства [Текст]: в 2 ч. Ч. 1. Отопление, водопровод, канализация / под ред. И. Г. Старовойтова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Стройиздат, 1976. - 430 с.	КФ	+	+
5.	Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства [Текст]: в 2 ч. Ч. 2. Вентиляция и кондиционирование воздуха / под ред. И. Г. Старовойтова. - 3-е изд. - Москва: Стройиздат, 1978. - 509 с.	КФ	+	+
6.	Сотникова, О.А. Теплоснабжение [Текст]: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция" по направлению 653500 "Стр-во". - Москва: АСВ, 2009. - 292 с. - ISBN 978-5-93093-374-Хина	КФ	+	+
7.	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" / под ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: АСВ, 2008. - 783 с. - ISBN 978-5-93093-394-9	КФ	+	+
8.	теплоснабжения. [Электронный ресурс] / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Электрон. дан. — Самара: СГАСУ, 2014. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/73928">http://e.lanbook.com/book/73928</a> — Загл. с экрана.	КФ	+	+
9.	Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей [Текст]: Справ. / В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Стройиздат, 1988. - 432с. - ISBN 5-274-00048-7	КФ	+	+
10.	Водяные тепловые сети [Текст]: справ. пособие по проектированию / под ред. Н. К. Громова. - Москва: Энергоатомиздат, 1988. - 374, [1] с.: ил. - Предм. указ.: с. 369-372. - Библиогр.: с. 364-368 (165 назв.). - ISBN 5-283-00114-8	КФ	+	+

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).

### Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная установками.

### 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.02.09 «Теплоснабжение»**

<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>экзамен, экзамен, курсовой проект</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 теплогасоснабжения 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 теплогасоснабжения и вентиляции <b>У1 ПК-1.1</b> Уметь: Выбирать исходные данные для проекта систем теплогасоснабжения 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 теплогасоснабжения и вентиляции <b>У2 ПК-1.2</b> Уметь: Выбирать нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям ремонта; реконструкции; модернизации объектов систем теплогасоснабжения 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 теплогасоснабжения и вентиляции <b>У3 ПК-1.3</b> Уметь: Составлять задания на проектирование систем теплогасоснабжения и вентиляции с учетом требований энергетической эффективности <b>В1 ПК-1.1</b> Владеть: методикой выбора варианта проектного решения систем теплогасоснабжения 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 теплогасоснабжения и вентиляции <b>У4 ПК-1.4</b> Уметь: выбирать варианты проектного решения систем теплогасоснабжения 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>

		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

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
	Горячее водоснабжение Тепловые пункты	Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	Регулирование отпуска тепла Тепловые сети Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	Промежуточная аттестация
	Курсовой проект			
ПК-1.1	31 ПК-1.1 У1 ПК-1.1	31 ПК-1.1 У1 ПК-1.1	31 ПК-1.1 У1 ПК-1.1	31 ПК-1.1 У1 ПК-1.1
ПК-1.2	32 ПК-1.2 У2 ПК-1.2	32 ПК-1.2 У2 ПК-1.2	32 ПК-1.2 У2 ПК-1.2	32 ПК-1.2 У2 ПК-1.2
ПК-1.3	33 ПК-1.3 У3 ПК-1.3 В1 ПК-1.1	33 ПК-1.3 У3 ПК-1.3 В1 ПК-1.1	33 ПК-1.3 У3 ПК-1.3 В1 ПК-1.1	33 ПК-1.3 У3 ПК-1.3 В1 ПК-1.1
ПК-1.4	34 ПК-1.4 У4 ПК-1.4 В2 ПК-1.2	34 ПК-1.4 У4 ПК-1.4 В2 ПК-1.2	34 ПК-1.4 У4 ПК-1.4 В2 ПК-1.2	34 ПК-1.4 У4 ПК-1.4 В2 ПК-1.2
ПК-1.5	35 ПК-1.5 У5 ПК-1.5	35 ПК-1.5 У5 ПК-1.5	35 ПК-1.5 У5 ПК-1.5	35 ПК-1.5 У5 ПК-1.5
ПК-1.6	36 ПК-1.6 У6 ПК-1.6 В3 ПК-1.3	36 ПК-1.6 У6 ПК-1.6 В3 ПК-1.3	36 ПК-1.6 У6 ПК-1.6 В3 ПК-1.3	36 ПК-1.6 У6 ПК-1.6 В3 ПК-1.3
ПК-1.7	37 ПК-1.7 У7 ПК-1.7 В4 ПК-1.4	37 ПК-1.7 У7 ПК-1.7 В4 ПК-1.4	37 ПК-1.7 У7 ПК-1.7 В4 ПК-1.4	37 ПК-1.7 У7 ПК-1.7 В4 ПК-1.4
ПК-1.8	У8 ПК-1.8	У8 ПК-1.8	У8 ПК-1.8	У8 ПК-1.8
ПК-1.9	38 ПК-1.8 У8 ПК-1.8	38 ПК-1.8 У8 ПК-1.8	38 ПК-1.8 У8 ПК-1.8	38 ПК-1.8 У8 ПК-1.8
ПК-2.1	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2
ПК-2.2	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1
	33 ПК-2.3	33 ПК-2.3	33 ПК-2.3	33 ПК-2.3
	35 ПК-2.5	35 ПК-2.5	35 ПК-2.5	35 ПК-2.5
	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1
	У4 ПК-2.4	У4 ПК-2.4	У4 ПК-2.4	У4 ПК-2.4
ПК-2.3	В1 ПК-2.1	В1 ПК-2.1	В1 ПК-2.1	В1 ПК-2.1
	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2
	34 ПК-2.4	34 ПК-2.4	34 ПК-2.4	34 ПК-2.4
	У3 ПК-2.3	У3 ПК-2.3	У3 ПК-2.3	У3 ПК-2.3
	У5 ПК-2.5	У5 ПК-2.5	У5 ПК-2.5	У5 ПК-2.5
ПК-2.4	В2 ПК-2.2	В2 ПК-2.2	В2 ПК-2.2	В2 ПК-2.2
	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2
	У2 ПК-2.2	У2 ПК-2.2	У2 ПК-2.2	У2 ПК-2.2
	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2
	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2
ПК-2.6	У6 ПК-2.6	У6 ПК-2.6	У6 ПК-2.6	У6 ПК-2.6
	У7 ПК-2.7	У7 ПК-2.7	У7 ПК-2.7	У7 ПК-2.7
	В3 ПК-2.3	В3 ПК-2.3	В3 ПК-2.3	В3 ПК-2.3
	В4 ПК-2.4	В4 ПК-2.4	В4 ПК-2.4	В4 ПК-2.4
ПК-2.7	У8 ПК-2.8	У8 ПК-2.8	У8 ПК-2.8	У8 ПК-2.8

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

Текущий контроль осуществляется в форме опроса на практических занятиях и защиты КП.

Образец задания к курсовому проекту:

**Задание**  
**к курсовому проекту по дисциплине «Теплоснабжение»,**  
**раздел «Теплоснабжение района города»**

Студенту \_\_\_\_\_  
Курса \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

**профиля ТГВ**  
**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

1. Генплан района: вариант № \_\_\_\_\_
2. Географическое положение \_\_\_\_\_
3. Источник теплоснабжения и параметры теплоносителя \_\_\_\_\_
4. Дополнительные данные \_\_\_\_\_

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА:**

- А. Расчетная часть**
1. Определение расчетных расходов тепла.
  2. Расчет и построение графика тепловых нагрузок в зависимости от наружных температур и годового графика продолжительности нагрузок.
  3. Выбор схемы теплоснабжения и метода регулирования отпуска тепла. Расчет и построение графика регулирования по отдельным видам потребления тепла и по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения.
  4. Гидравлический расчет. Построение пьезометрического графика (Мгор 1:5000, Мверт 1:500).
  5. Выбор конструкции тепловой изоляции и ее расчет.
  6. Выбор и расчет элементов оборудования и тепловых сетей: трубопроводов, компенсаторов, неподвижных опор.
  7. Разработка монтажной схемы трубопровода для расчетной магистрали.
  8. Определение расчетных мощностей, параметров и выбор оборудования источника тепла: пиковых котлов, аккумуляторов подпиточной воды, сетевых и подпиточных насосов.

**ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

1. Генплан с нанесением тепловых сетей и камер (М1:10000).
2. Монтажная схема трубопроводов (М1:2000).
3. Принципиальная схема системы теплоснабжения, включая источник тепла, тепловую сеть, ЦТП и абонентский ввод.
4. Продольный профиль тепловой сети для 3-4 участок расчетной магистрали (Мгор 1:5000, 1:2000; Мверт 1:100, 1:50).
5. Монтажный чертеж тепловой камеры (план и разрез М 1:50; 1: 20).
6. Конструкции прокладки тепловой сети: поперечное сечение канала, неподвижная или скользящая опора и т. д. М 1:10; 1:20.

Объем графической части - 2 листа.

Кроме того, в проекте должны найти отражение обоснование принятой схемы подсоединения абонентов, способ прокладки тепловых сетей, местоположение теплоисточника с учетом розы ветров и охранной санитарной зоны, вопросы охраны окружающей среды и охраны трубопроводов от электрокоррозии.

**2.2. Формы промежуточной аттестации**


Вопросы к экзамену:

1. Величина удельных потерь давления на магистрали и на внутриквартальных сетях (8 кгс/м м; до 30 кгс/м м).
2. Потери давления на участке трубопроводов.
3. Линейные потери давления
4. Минимальный располагаемый напор у абонента.
5. Потери давления у абонента.
6. Расчет П-образного компенсатора.
7. Расчет сальникового компенсатора.
8. Определение нагрузок на неподвижные опоры.
9. Определение силы трения в сальниковых компенсаторах.
10. Подбор водогрейных котлов на источнике.
11. Определение напора сетевых насосов.
12. Определение производительности сетевых насосов.
13. Гидравлический расчет водяных тепловых сетей.



14. Графики давлений в т/сетях. Статический и динамический режим.
15. Схема насосной станции на подающем трубопроводе.
16. Схема насосной станции на обратном трубопроводе.
17. Открытая схема ГВС.
18. Закрытая схема ГВС.
19. Подключение абонентов по независимой схеме.
20. Подключение абонентов по зависимой схеме с элеватором.
21. Двухступенчатая схема ГВС. Условия применения.
22. Предвключенная схема ГВС. Условия применения.
23. Двухступенчатая смешенная схема ГВС. Условия применения.
24. Параллельная схема ГВС. Условия подключения.
25. Непосредственная схема подключения с насосом на перемычке.
26. Центральные тепловые пункты. Оборудование ЦТП.
27. 4х-трубная прокладка т/сетей.
28. Предварительно изолированные системы.
29. Тепловая изоляция трубопроводов.
30. Предварительно изолированные системы ЮТУ. Способ прокладки.
31. Конструкция тепловой изоляции для подземной прокладки в каналах.
32. Конструкция тепловой изоляции из скорлуп ППУ; типы тепловой изоляции для воздушной прокладки.
33. Воздушная прокладка трубопроводов.
34. Антикоррозионная защита трубопроводов.
35. Подземная прокладка трубопроводов т/сети.
36. Конструкция узлов технологических. Оборудование, арматура.
37. Испытание т/сетей. Методика проведения.
38. Консервация тепловых сетей.
39. Новые материалы в системах теплоснабжения.
40. Узлы учета тепловой энергии. Требования правил.
41. Компенсация тепловых усилий трубопроводов. Типы компенсаторов.
42. Пуск тепловых сетей в зимний период.

Образец билета:

 <p><b>САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ</b> Опорный университет</p>	<p>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</p>
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>  1  </u></b>	
По дисциплине (модулю): <b>«Теплоснабжение»</b>	Курс 2
Направление 08.03.01 «Строительство»	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Величина удельных потерь давления на магистрали и на внутриквартальных сетях (8 кгс/м м; до 30 кгс/м м).</li> <li>2. Подбор водогрейных котлов на источнике.</li> <li>3. Подключение абонентов по зависимой схеме с элеватором.</li> </ol>	
<b>Составил:</b> Старший преподаватель _____ Г.И. Титов _____ (подпись) « ____ » _____ 2020г.	<b>Утверждаю:</b> Зав.кафедрой _____ А.А. Цынаева _____ (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 представляемых 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 баллов
«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	(0) баллов

	соответствующей дисциплине.	
--	-----------------------------	--

### 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	(31-45) 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	(5-15) 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
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 объёме, 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 10

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.02.09 «Теплоснабжение»**

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.02.09 «Теплоснабжение»

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)	экзамен, экзамен, курсовой проект

Курс	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Форма контроля
7	108 / 3	4	0	4	3	88	экзамен
8	144 / 4	4	2	2	4	123	экзамен, курсовой проект
Итого	252 / 7	8	2	6	7	211	экзамен, экзамен, курсовой проект

<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 изучением основных понятий теплоснабжения. Понятие о системе теплоснабжения, системы теплоснабжения, потребители тепла, относительные величины расходов теплоты, горячее водоснабжение, тепловые пункты, регулирование отпуска тепла, тепловые сети, источники тепла, мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения.

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 вопросов к устному опросу, задач для решения на практических занятиях, защиты отчёта по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме экзамена.