МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

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	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2026

Б1.В.02.09 «Теплоснабжение»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель	Г.И Титов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Д.В. Зеленцов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.А Панфилов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Д.В. Зеленцов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 7
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 8
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8
4.1 Содержание лекционных занятий 9
4.2 Содержание лабораторных занятий 12
4.3 Содержание практических занятий 12
4.4. Содержание самостоятельной работы 14
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 15
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 16
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 16
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 17
9. Методические материалы 17
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 19

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Составление перечня исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой проверки соответствия проектного решения заданию на проектирование
			Знать перечень исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь выбирать исходные данные для проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.2 Применение нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.3 Соблюдение основных требований к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой выбора варианта проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Знать основные требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции

			Уметь составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации
		ПК-1.4 Обоснование основных проектных решений по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать основные проектные решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь выбирать варианты проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.5 Соблюдение правил оформления проектной документации	Знать правила оформления проектной документации
			Уметь оформлять проектную документацию; выполнять нормоконтроль оформления проектной документации
		ПК-1.6 Соблюдение требований нормативно-технической документации, направленных на обеспечение формирования безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Владеть методикой проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технической документации, включая выполнение требований, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья
			Знать требования нормативно-технической документации, направленных на обеспечение формирования безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья
	ПК-2 Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Применение нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции

			Уметь выбирать нормативно-технические документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции; представлять и защищать результаты работ по разработке проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.2 Определение основных параметров инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой приближенного определения стоимости проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Знать основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь определять основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции; составлять расчетные схемы систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.3 Определение основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой оценки основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Знать основные характеристики безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь выполнять расчеты основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.4 Определение основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой оценки основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Знать основные характеристики энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции

			Уметь выполнять расчеты основных характеристик энергоэффективности объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.5 Определение основных технико-экономических показателей проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой оценки основных технико-экономических показателей проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Знать основные технико-экономические показатели проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь определять стоимость проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции по приближенным методикам; выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектного решения теплогазоснабжения и вентиляции методикой оценки основных технико-экономических показателей проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Отопление; Теплогенерирующие установки; Учебная практика: ознакомительная практика	Автономное теплоснабжение; Вентиляция; Газоснабжение; Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: исполнительская практика; Теплогенерирующие установки; Химия воздуха	Водный режим источников тепла; Газоснабжение промышленных предприятий различного назначения; Охрана воздушного бассейна; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: преддипломная практика

ПК-2	Основы обеспечения микроклимата зданий; Отопление; Строительная теплофизика; Теоретические основы теплотехники; Теплогенерирующие установки	Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции; Вентиляция; Газоснабжение; Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Практико-ориентированный проект; Теплогенерирующие установки	Надежность систем теплогазоснабжения и вентиляции; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: преддипломная практика; Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции; Энергосбережение источников тепла

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	56	30	26
Лабораторные работы	8	8	0
Лекции	24	12	12
Практические занятия	24	10	14
Внеаудиторная контактная работа, КСР	7	3	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	153	57	96
выполнение курсовых работ	40	40	0
подготовка к экзамену	43	17	26
выполнение курсовых проектов	70	0	70
Контроль	36	18	18
Итого: час	252	108	144
Итого: з.е.	7	3	4

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов

1	Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения	4	0	2	15	21
2	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	4	6	4	20	34
3	Горячее водоснабжение	4	2	4	22	32
4	Тепловые пункты	2	0	2	10	14
5	Регулирование отпуска тепла	2	0	4	20	26
6	Тепловые сети	6	0	6	50	62
7	Источники тепла.Мероприятия по снижению расхода тепла.Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	2	0	2	16	20
	КСР	0	0	0	0	7
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	24	8	24	153	252

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения	Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения	Понятие о системе теплоснабжения. Централизованное и местное теплоснабжение.	2
2	Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения	Схемы присоединения потребителей к трубопроводам тепловых сетей	Схемы присоединения потребителей к трубопроводам тепловых сетей. Классификация систем теплоснабжения. Одно-, двух-, трех-, четырехтрубная системы теплоснабжения (схемы, область применения, достоинства и недостатки). Паровые системы теплоснабжения (с возвратом и без возврата конденсата). Выбор системы теплоснабжения и вида теплоносителя.	2
3	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	Виды и характеристика тепловых нагрузок. Виды и характеристика тепловых нагрузок.	Виды и характеристика тепловых нагрузок. Определение расходов тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды. Удельные расходы теплоты на одного жителя.	2
4	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	Графики расходов теплоты, в том числе годовые и интегральные.	Графики расходов теплоты, в том числе годовые и интегральные. Определение расходов теплоты промышленными и сельскохозяйственными объектами.	2

5	Горячее водоснабжение	Классификация систем горячего водоснабжения.	Классификация систем горячего водоснабжения. Местные системы горячего водоснабжения. Преимущество централизованных систем ГВС по сравнению с местными. Оборудование систем ГВС. Требования к качеству воды. Двухтрубная (классическая) система ГВС. Система ГВС с верхней разводкой.	2
6	Горячее водоснабжение	Схемы проточных систем ГВС. Новые схемы систем ГВС. Тепловой расчет систем ГВС.	Схемы проточных систем ГВС. Новые схемы систем ГВС. Расчетные расходы воды и тепла в системах ГВС. Гидравлический расчет подающих трубопроводов. 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
			Итого за семестр:	**12**
8 семестр				
7	Тепловые пункты	Местные и центральные тепловые пункты для присоединения ГВС	Выбор схем присоединения подогревателей ГВС к тепловым сетям. Расчет и выбор оборудования тепловых пунктов. Тепловые пункты для закрытых схем присоединения ГВС.	2
8	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. 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	2
9	Тепловые сети	Схемы тепловых сетей, область применения и технико-экономические основы выбора различных схем.	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.	2
10	Тепловые сети	Конструктивные элементы тепловых сетей: трубы, запорная арматура	Прокладка тепловых сетей: подземная, надземная, канальная и бесканальная. Типы канальных прокладок. Искусственные сооружения: дюкеры, переходы и т.д.	2

11	Тепловые сети	Механический расчет тепловых сетей.	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.	2
12	Источники тепла.Мероприятия по снижению расхода тепла.Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла.	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 топливо энергетических ресурсов.	2
			Итого за семестр:	**12**
			Итого:	**24**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	Исследование конструкции теплового пункта для отопления здания	Изучение функционирования теплового пункта, обеспечивающего отопление здания	2
2	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	Определение коэффициента инжекции (смешения) и КПД элеватора абонентского ввода	Экспериментальное определение коэффициента смешения элеватора, давления в сети перед элеватором, КПД элеватора и сопротивления системы отопления здания	2
3	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	Исследование гидравлических режимов системы теплоснабжения при изменении напора на всасывающем коллекторе циркуляционного (сетевого) насоса	Исследование гидравлических режимов системы теплоснабжения при изменении напора на всасывающем коллекторе циркуляционного (сетевого) насоса	2
4	Горячее водоснабжение	Исследование конструкции теплового пункта для горячего водоснабжения	Изучение функционирования теплового пункта, обеспечивающего горячее водоснабжение здания	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**8**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				

1	Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения	Расчет расходов тепла на отопление. Расчет расходов тепла на вентиляцию и горячее водоснабжение.	Расчет расходов тепла на отопление. Расчет расходов тепла на вентиляцию и горячее водоснабжение.	2
2	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	Построение графиков расходов тепла.	Построение графиков расходов тепла.	2
3	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	Построение графиков расходов тепла.	Построение графиков расходов тепла.	2
4	Горячее водоснабжение	Расчет подающих трубопроводов систем горячего водоснабжения. Расчет аккумуляторов тепла систем горячего водоснабжения.	Расчет подающих трубопроводов систем горячего водоснабжения. Расчет аккумуляторов тепла систем горячего водоснабжения.	2
5	Горячее водоснабжение	Расчет циркуляционных трубопроводов систем горячего водоснабжения. Расчет параметров абонентского ввода и выбор оборудования.	Расчет циркуляционных трубопроводов систем горячего водоснабжения. Расчет параметров абонентского ввода и выбор оборудования.	2
			Итого за семестр:	**10**
8 семестр				
6	Тепловые пункты	Выбор оборудования для различных схем ГВС. Подбор автоматического оборудования в зависимости от схемы БТП. Узлы учета тепловой энергии.	Выбор оборудования для различных схем ГВС. Подбор автоматического оборудования в зависимости от схемы БТП. Узлы учета тепловой энергии.	2
7	Регулирование отпуска тепла	Расчет графиков центрального качественного регулирования отпуска тепла	Расчет графиков центрального качественного регулирования отпуска тепла	2
8	Регулирование отпуска тепла	Расчет повышенных графиков центрального качественного регулирования отпуска тепла.	Расчет повышенных графиков центрального качественного регулирования отпуска тепла.	2

9	Тепловые сети	Гидравлический расчет тепловой сети и определение расходов и давлений на нерасчетных режимах.	Гидравлический расчет тепловой сети и определение расходов и давлений на нерасчетных режимах.	2
10	Тепловые сети	Построение пьезометрического графика.	Построение пьезометрического графика.	2
11	Тепловые сети	Расчет тепловой изоляции. Механический расчет элементов тепловых сетей.	Расчет тепловой изоляции. Механический расчет элементов тепловых сетей.	2
12	Источники тепла.Мероприятия по снижению расхода тепла.Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	Применение карт управления в погодном регулировании БТП. Клапаны регулирующие, перепуска, перепада.	Применение карт управления в погодном регулировании БТП. Клапаны регулирующие, перепуска, перепада.	2
			Итого за семестр:	**14**
			Итого:	**24**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			
Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения	выполнение курсовых работ, подготовка к экзамену	Горячее водоснабжение жилого дома	15
Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	выполнение курсовых работ, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	Горячее водоснабжение жилого дома	20
Горячее водоснабжение	выполнение курсовых работ, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	Горячее водоснабжение жилого дома	22
		Итого за семестр:	**57**

8 семестр			
Тепловые пункты	выполнение курсовых проектов, подготовка к экзамену	Теплоснабжение района города	10
Регулирование отпуска тепла	выполнение курсовых проектов, подготовка к экзамену	Теплоснабжение района города	20
Тепловые сети	выполнение курсовых проектов, подготовка к экзамену	Теплоснабжение района города	50
Источники тепла.Мероприятия по снижению расхода тепла.Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	выполнение курсовых проектов, подготовка к экзамену	Теплоснабжение района города	16
		Итого за семестр:	**96**
		Итого:	**153**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Кудинов, А.А. Основы централизованного теплоснабжения : Учеб.пособие / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2007.- 147 с.	Книжный фонд
2	Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети : учеб. / Е. Я. Соколов .- 7-е изд., стер..- М., Изд-во МЭИ, 2001.- 472 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей : справ. / В. И. Манюк [и др.] .- 4-е изд..- М., ЛИБРОКОМ, 2008.- 432 с.	Книжный фонд
4	Справочник по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей [Текст] / В. И. Манюк, Я. И. Каплинский, Э. Б. Хиж и др. .- 2-е изд., перераб. и доп..- Москва, Стройиздат, 1982.- 213 с.	Книжный фонд
5	Тепловые сети : СНиП 41-02-2003 : ввод. в действие с 1 сент. 2003 г..- СПб., ДЕАН, 2004.- 95 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		

6	Минкина, С.А. Технология и организация строительства систем теплоснабжения : методические указания / С. А. Минкина, М. Е. Сапарев; Самар.гос.техн.ун-т, Теплогазоснабжение и вентиляция.- Самара, 2018.- 50 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3432	Электронный ресурс
7	Пуринг, С. М. Горячее водоснабжение жилого здания : метод. указания [для студентов направления 270800.62 "Стр-во" профиля "Теплогазоснабжение и вентиляция"] [Электронный ресурс] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. теплогазоснабжения и вентиляции .- .- Самара, 2014.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)	Книжный фонд
8	Пуринг, С.М. Тепловые нагрузки. Графики теплового потребления : учеб.-метод. пособие / С. М. Пуринг, Ю. Э. Демина, Д. Н. Ватузов; Самар.гос.техн.ун-т, Теплогазоснабжение и вентиляция.- Самара, 2018.- 68 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3306	Электронный ресурс
9	Теплоснабжение района города : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Теплогазоснабжение и вентиляция; сост. С. М. Пуринг [и др.].- Самара, 2013.- 90 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4948	Электронный ресурс
10	Теплоснабжение района города : методические указания к курсовому проекту / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Теплогазоснабжение и вентиляция; сост. С. М. Богачук [и др.].- Самара, 2006.- 101 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4930	Электронный ресурс

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

6. 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 ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Autodesk AutoCAD	Autodesk (Зарубежный)	Лицензионное
3	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	https://cyberleninka.ru	Ресурсы открытого доступа
4	Сайты научно – технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ	http://lib.sumgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

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), учебно-наглядные,учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

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

Лабораторные занятия

Лаборатории для проведения лабораторных работ укомплектованы специализированной мебелью и лабораторными установками.

Самостоятельная работа

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

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

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

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование

речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

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

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

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. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. 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.

Методические рекомендации 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 выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). 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 отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

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 и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

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 библиотеке, 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.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02.09 «Теплоснабжение»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.02.09 «Теплоснабжение»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Составление перечня исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой проверки соответствия проектного решения заданию на проектирование
			Знать перечень исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь выбирать исходные данные для проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.2 Применение нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.3 Соблюдение основных требований к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой выбора варианта проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Знать основные требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции

			Уметь составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации
		ПК-1.4 Обоснование основных проектных решений по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать основные проектные решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь выбирать варианты проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.5 Соблюдение правил оформления проектной документации	Знать правила оформления проектной документации
			Уметь оформлять проектную документацию; выполнять нормоконтроль оформления проектной документации
		ПК-1.6 Соблюдение требований нормативно-технической документации, направленных на обеспечение формирования безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Владеть методикой проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технической документации, включая выполнение требований, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья
			Знать требования нормативно-технической документации, направленных на обеспечение формирования безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья
	ПК-2 Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Применение нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции

			Уметь выбирать нормативно-технические документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции; представлять и защищать результаты работ по разработке проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.2 Определение основных параметров инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой приближенного определения стоимости проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Знать основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь определять основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции; составлять расчетные схемы систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.3 Определение основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой оценки основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Знать основные характеристики безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь выполнять расчеты основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.4 Определение основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой оценки основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Знать основные характеристики энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции

			Уметь выполнять расчеты основных характеристик энергоэффективности объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.5 Определение основных технико-экономических показателей проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой оценки основных технико-экономических показателей проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Знать основные технико-экономические показатели проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь определять стоимость проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции по приближенным методикам; выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектного решения теплогазоснабжения и вентиляции методикой оценки основных технико-экономических показателей проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						
	Понятие о системе тепло-снабже-ния. Си-стемы тепло-снабже-ния	Потребит ели тепла. Относи-тельные величины расходов теплоты	Горячее водо-снабже-ние	Тепловые пункты	Регули-рование отпуска тепла	Тепловые сети	Источники тепла. Меропри-ятия по сниже-нию расхода тепла. Охрана окружаю-щей сре-ды. Основы эксплуата-ции систем тепло-снабже ния
	Наимено-вание оценочного средства	Наимено-вание оценочного средства	Наимено-вание оценочного средства	Наимено-вание оценочного средства	Наимено-вание оценочного средства	Наимено-вание оценочного средства	Наимено-вание оценочного средства
	Вопросы к экзамену Типовые задания для промежу-точной аттестации	Вопросы к экзамену Типовые задания для промежу-точной аттестации	Вопросы к экзамену Контроль выполнения КР Типовые задания для промежу-точной аттестации	Вопросы к экзамену Типовые задания для промежу-точной аттестаци и	Вопросы к экзамену Типовые задания для промежу-точной аттестации	Вопросы к экзамену Контроль выполнения КП Типовые задания для промежу-точной аттестации	Вопросы к экзамену Типовые задания для промежу-точной аттестации
ПК - 1	+	+	+	+	+	+	+
ПК - 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.

Формы текущего контроля успеваемости

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

Образец задания к курсовой работе:

ЗАДАНИЕ
к курсовой работе по дисциплине «Теплоснабжение»,
раздел «Горячее водоснабжение жилого здания»

Студенту_____
Курса_____ группы_____ проф. ТГВ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. План здания: вариант № _____
2. Этажность здания _____
3. Географическое положение _____
4. Система т/сн _____
5. Теплоноситель: вода
6. Напор в водопроводной сети Р =_____ МПа.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ

Расчетная часть

1. Гидравлический расчет подающих трубопроводов системы ЕВС.
2. Тепловой расчет подающих трубопроводов.
3. Гидравлический расчет трубопроводов системы горячего водоснабжения в циркуляционном режиме.
4. Определение расчетных параметров и подбор насосного оборудования и водомеров.
5. Построение суточного и интегрального графиков расхода воды и тепла, и определение емкости баковаккумуляторов.
6. Выбор схемы подключения водоподогревателей ГВС, расчет ее параметров и характеристик установленных водоподогревателей.

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. План типового этажа с нанесением санитарных приборов, точек водоразбора и трубопроводов системы горячего водоснабжения (Ml: 100).
2. План подвала с нанесением распределительных трубопроводов, стояков, размещением теплового узла (Ml: 100).
3. Аксонометрическая схема трубопроводов системы горячего водоснабжения.
4. Принципиальная схема подключения водоподогревателей к тепловой сети с нанесением контрольно-измерительных приборов и регулирующей арматуры.
5. Суточный и интегральный график расходов воды и тепла.
7. Спецификация оборудования, трубопроводов и арматуры системы горячего водоснабжения

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.

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:

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

“Самарский государственный технический университет”

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫ БИЛЕТ № 1

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Теплоснабжение»

Факультет ***ИСПОС***
Кафедра ***ТГВ***
Курс ***3***
Направление ***08.03.01 Строительство***

СОСТАВ БИЛЕТА:

1. Величина удельных потерь давления на магистрали и на внутриквартальных сетях (8 кгс/м м; до 30 кгс/м м).
2. Подбор водогрейных котлов на источнике.
3. Подключение абонентов по зависимой схеме с элеватором.

СОСТАВИЛ:

_____
профессор Титов Г.И.
«__» _____ 20 г.

УТВЕРЖДАЮ:

_____
зав. каф. ТГВ Зеленцов Д.В.
«__» _____ 20 г.

Типовые задания для промежуточной аттестации

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы в РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td colspan="5">ПК-1 Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа.

Какие из перечисленных сооружений входят в состав тепловых сетей?
А) Насосные.
Б) Градирни.
В) Центральные тепловые пункты (ЦТП).
Г) Дымовые трубы.
Д) Павильоны и камеры.
Е) Мазутное хозяйство.</td><td>А, В, Д</td><td>Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения</td><td>6</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.

Опишите, в чем заключается разница между магистральными и распределительными тепловыми сетями.</td><td>Магистральные тепловые сети транспортируют теплоноситель от источника теплоты до первой запорной арматуры в тепловых пунктах. Распределительные тепловые сети идут от тепловых пунктов (ЦТП) до зданий и сооружений (до ИТП или узлов ввода).</td><td>Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения</td><td>6</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Установите соответствие между термином и его определением:

<table><tr><th>Термин</th><th>Определение</th></tr><tr><td>А. Индивидуальный тепловой пункт (ИТП)</td><td>1. Протяженное подземное сооружение с высотой прохода в свету не менее 1,8 м, предназначенное для прокладки тепловых сетей совместно с другими коммуникациями</td></tr><tr><td>Б. Центральный тепловой пункт (ЦТП)</td><td>2. Тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем отопления, вентиляции, ГВС одного здания или его части</td></tr><tr><td>В. Тоннель (коллектор)</td><td>3. Сооружение с комплектом оборудования, позволяющее изменить параметры теплоносителя и обеспечить учет и регулирование для двух и более зданий</td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr></table></td><td>Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения</td><td>6</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.

Дайте определение понятию «тепловая изоляция».</td><td>Теплоизоляционные материалы и конструкции для сокращения тепловых потерь трубопроводами или предотвращения образования конденсата на их поверхности.</td><td>Понятие о системе теплоснабжения. Системы теплоснабжения</td><td>6</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

На какие категории по надежности теплоснабжения делятся потребители теплоты согласно СП «Тепловые сети»?
А) На две категории: жилые и промышленные здания
Б) На три категории: первая, вторая и третья
В) На категории в зависимости от диаметра труб тепловой сети</td><td>Б</td><td>Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты</td><td>6</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Г) На категории в зависимости от источника теплоты (ТЭЦ или котельная)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Установите соответствие между категорией потребителей по надежности теплоснабжения и допустимым снижением температуры в помещениях на период ликвидации аварии:

<table><tr><th>Категория потребителей</th><th>Допустимое снижение температуры</th></tr><tr><td>А. Первая категория</td><td>1. Жилые и общественные здания до 12 °С, промышленные до 8°С</td></tr><tr><td>Б. Вторая категория</td><td>2. Не регламентируется</td></tr><tr><td>В. Третья категория</td><td>3. Перерывы в подаче теплоты не допускаются</td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table></td><td>Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты</td><td>6</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Какова должна быть температура горячей воды в местах водоразбора для систем централизованного горячего водоснабжения?
А) Не ниже 50 °С и не выше 70 °С
Б) Не ниже 55 °С и не выше 65 °С
В) Не ниже 60 °С и не выше 75 °С
Г) Не ниже 65 °С и не выше 85 °С</td><td>В</td><td>Горячее водоснабжение</td><td>6</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Каким образом в системе горячего водоснабжения следует обеспечивать температуру воды в местах водоразбора не ниже 60 °С?
А) Путем использования проточных водонагревателей большой мощности
Б) За счет циркуляции горячей воды
В) Только за счет увеличения диаметра подающих трубопроводов
Г) Путем постоянного водоразбора через смесители</td><td>Б</td><td>Горячее водоснабжение</td><td>6</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Какова минимальная толщина теплоизоляционного слоя для трубопроводов систем горячего водоснабжения?
А) Не менее 5 мм
Б) Не менее 10 мм
В) Не менее 20 мм
Г) Не менее 30 мм</td><td>Б</td><td>Горячее водоснабжение</td><td>6</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Какой расход воды q_0^h (л/с) для санитарно-технического прибора допускается принимать в жилых и общественных зданиях при отсутствии сведений о расходах воды?
А) 0,1 л/с
Б) 0,2 л/с
В) 0,3 л/с
Г) 0,4 л/с</td><td>Б</td><td>Горячее водоснабжение</td><td>6</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Каким образом полотенцесушители в ванных комнатах жилых зданий должны подключаться к системе горячего водоснабжения согласно нормативным требованиям?
А) Только к системе центрального отопления
Б) К подающим или циркуляционным трубопроводам системы горячего водоснабжения с обеспечением постоянного протока воды
В) К отдельному электрическому стояку
Г) Только к циркуляционному трубопроводу, с возможностью полного отключения на летний период</td><td>Б</td><td>Горячее водоснабжение</td><td>6</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Установите соответствие между конструктивным элементом системы горячего водоснабжения и его</td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr></table></td><td>Горячее водоснабжение</td><td>6</td></tr>
</table>

	назначением: Элемент / Назначение А. Циркуляционный трубопровод — 1. Для поддержания температуры воздуха в ванной комнате за счет протока горячей воды Б. Полотенцесушитель — 2. Для обеспечения постоянного движения горячей воды и предотвращения ее остывания в стояках. В. Ручной балансировочный клапан — 3. Для увязки потерь напора в циркуляционных кольцах сети.			
13.	Установите правильную последовательность действий при гидравлическом расчете системы горячего водоснабжения в режиме водоразбора от первого действия к последнему: А) Подбор диаметров подающих трубопроводов Б) Определение потерь напора (давления) в системе В) Определение расчетных секундных расходов воды на расчетных участках Г) Определение требуемого напора	В, А, Б, Г	Горячее водоснабжение	6
14.	Прочитайте текст и дополните фразу: Комплекс устройств для присоединения теплопотребляющей установки к тепловой сети, преобразования параметров теплоносителя и распределения его по видам тепловой нагрузки для одного здания, строения или сооружения называется _____.	индивидуальный тепловой пункт	Тепловые пункты	6
15.	Установите последовательность действий при построении температурного графика качественного регулирования отпуска тепла: А) Расчет температур воды в обратном трубопроводе для различных температур наружного воздуха Б) Определение расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления В) Определение точки излома графика Г) Расчет температур воды в подающем трубопроводе для различных температур наружного воздуха	Б, Г, А, В	Регулирование отпуска тепла	6
16.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой минимальный уклон должны иметь тепловые сети независимо от способа прокладки? А) Не менее 0,001. Б) Не менее 0,002. В) Не менее 0,005. Г) Не менее 0,01.	Б	Тепловые сети	7
17.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Как определяются расчетные тепловые нагрузки для существующей застройки и для намечаемых к строительству промышленных предприятий при разработке схем теплоснабжения?	Для существующей застройки и действующих предприятий тепловые нагрузки определяются по проектам с уточнением по фактическим тепловым нагрузкам. Для намечаемых к строительству промышленных предприятий нагрузки определяются по укрупненным нормам развития основного производства или проектам аналогичных производств.	Тепловые сети	7
18.	Прочитайте текст и дополните фразу. В нижних точках трубопроводов водяных тепловых	спуска воды	Тепловые сети	7

	сетей и конденсатопроводов, а также секционируемых участков необходимо предусматривать штуцеры с запорной арматурой для _____.			
19.	Установите последовательность действий при определении диаметров и параметров системы теплоснабжения от первого действия к последнему: А) Выбор насосного оборудования Б) Определение расчетных тепловых нагрузок потребителей В) Гидравлический расчет тепловых сетей Г) Разработка схемы теплоснабжения	Г, Б, В, А	Тепловые сети	7
20.	Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа. Какие из перечисленных типов опор относятся к подвижным опорам? А) Скользящие опоры Б) Щитовые опоры В) Шариковые опоры Г) Лобовые опоры Д) Подвесные опоры	А, В, Д	Тепловые сети	7
21.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Опишите конструкцию и принцип работы щитовой неподвижной опоры. В каких условиях ее применяют?	Щитовая неподвижная опора представляет собой вертикальную железобетонную плиту с отверстиями для прохода труб и дренажными отверстиями в нижней части. Осевые усилия от труб передаются на железобетонную плиту через приваренные к трубопроводу с обеих сторон от плиты кольца, усиленные ребрами жесткости. Применяется при канальной и бесканальной прокладке трубопроводов, а также при установке неподвижных опор вне камер.	Тепловые сети	7
22.	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. Какие из перечисленных компенсаторов относятся к гибким (радиальным)? А) Сильфонные компенсаторы Б) П-образные компенсаторы В) Углы поворота трассы от 90° до 130° Г) Линзовые компенсаторы Д) Углы поворота трассы от 70° до 85°	Б, В	Тепловые сети	7
ПК-2 Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции				
1.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Перечислите основные преимущества и недостатки открытых систем теплоснабжения по сравнению с закрытыми	Преимущества: - ниже капитальные вложения в строительство тепловых пунктов (отсутствие водоподогревателей); - ниже эксплуатационные расходы; - меньшая коррозия местных систем (сетевая вода проходит химводоочистку); - возможность использования однотрубного транзитного теплопровода от загородного источника.	Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты	6

<table>
<tr><td></td><td></td><td>Недостатки:
- нестабильность гидравлического режима из-за переменного расхода воды в обратном трубопроводе;
- качество горячей воды не всегда соответствует санитарным нормам (запах, цветность, механические примеси);
- выше затраты на подготовку подпиточной воды.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Установите соответствие между схемой присоединения системы горячего водоснабжения и значением соотношения тепловых нагрузок на горячее водоснабжение и отопление $Q_{h\max}/Q_{o\max}$:
<table><tr><th>Схема присоединения системы горячего водоснабжения</th><th>Соотношения тепловых нагрузок на горячее водоснабжение и отопление $Q_{h\max}/Q_{o\max}$</th></tr><tr><td>А. Предвключенная</td><td>1. $Q_{h\max}/Q_{o\max} \geq 1,2$</td></tr><tr><td>Б. Двухступенчатая смешаная</td><td>2. $Q_{h\max}/Q_{o\max} \leq 0,2$</td></tr><tr><td>В. Одноступенчатая параллельная</td><td>3. $0,2 < Q_{h\max}/Q_{o\max} < 1,2$</td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table></td><td>Потребители тепла. Относительные величины расходов теплоты</td><td>6</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Что является основным критерием при подборе диаметров труб для системы горячего водоснабжения в режиме водоразбора?
А) Обеспечение минимальной стоимости материалов
Б) Обеспечение необходимого напора у диктующего санитарно-технического прибора и допустимой скорости движения воды
В) Обеспечение минимальной протяженности системы
Г) Обеспечение минимального веса трубопровода</td><td>Б</td><td>Горячее водоснабжение</td><td>6</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу:

При проектировании водопровода горячей воды следует предусматривать мероприятия по компенсации температурных удлинений трубопроводов за счет упругости самого трубопровода на участках с поворотами трубопровода (самокомпенсации) или за счет установки _____.</td><td>сильфонных компенсаторов</td><td>Горячее водоснабжение</td><td>6</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу:

В дошкольных образовательных организациях, а также в учреждениях, где санитарно-техническое оборудование используется детьми дошкольного и младшего школьного возраста, температура горячей воды, подаваемой к водоразборной арматуре душей и умывальников, не должна превышать _____.</td><td>37 °С</td><td>Горячее водоснабжение</td><td>6</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Какие из перечисленных параметров влияют на вероятность действия санитарно-технических приборов P при определении расчетных расходов воды согласно?

А) Нормы расхода воды потребителем в час наибольшего водопотребления (q_{hr}).
Б) Количество санитарно-технических приборов (N).
В) Материал трубопровода.
Г) Количество водопотребителей (U).
Д) Геодезическая отметка здания.</td><td>А, Б, Г</td><td>Горячее водоснабжение</td><td>6</td></tr>
</table>

7.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. В каком диапазоне соотношения нагрузок $Q_{h\max}/Q_{o\max}$ рекомендуется применять двухступенчатую смешанную схему присоединения подогревателей системы горячего водоснабжения? А) Менее 0,1 Б) 0,2 – 1,2 В) Менее 0,6 Г) Более 1,5	Б	Горячее водоснабжение	6
8.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой тип запорной арматуры должен предусматриваться на выводах тепловых сетей от источников теплоты и на вводах в центральные тепловые пункты (ЦТП)? А) Чугунная арматура с фланцевым соединением. Б) Латунная арматура с муфтовым соединением. В) Стальная запорная арматура. Г) Арматура из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ).	В	Тепловые пункты	6
9.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Какие требования к вентиляции тепловых пунктов предъявляются при их размещении в жилых и общественных зданиях (согласно СП 124.13330.2012)? В каком случае устройство приточно-вытяжной вентиляции не требуется?	Для тепловых пунктов (кроме встроенных ИТП мощностью менее 0,7 МВт) следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию. Расчетную температуру воздуха в рабочей зоне в холодный период следует принимать не выше 28 °С, в теплый период – на 5 °С выше температуры наружного воздуха. Устройство приточно-вытяжной вентиляции не требуется для встроенных тепловых пунктов отдельных зданий (частей зданий) с нагрузкой менее 0,7 МВт, имеющих ограждения из сетки или металлической решетки.	Тепловые пункты	6
10.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой метод регулирования отпуска тепла заключается в изменении температуры теплоносителя на выходе из источника теплоты в зависимости от температуры наружного воздуха? А) Количественное регулирование Б) Качественное регулирование В) Качественно-количественное регулирование Г) Дискретное (ступенчатое) регулирование	Б	Регулирование отпуска тепла	6
11.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой параметр остается постоянным при чисто качественном регулировании отпуска тепла в закрытых системах теплоснабжения? А) Температура воды в подающем трубопроводе Б) Температура воды в обратном трубопроводе В) Расход сетевой воды через абонентскую установку	В	Регулирование отпуска тепла	6

<table>
<tr><td></td><td>Г) Давление в обратном коллекторе источника</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Установите соответствие между типом регулирования с его характеристикой:
<table><tr><th>Тип регулирования</th><th>Характеристика</th></tr><tr><td>А. Качественное</td><td>1. Одновременное изменение расхода и температуры теплоносителя</td></tr><tr><td>Б. Количественное</td><td>2. Периодическое отключение подачи теплоносителя</td></tr><tr><td>В. Пропусками</td><td>3. Изменение температуры теплоносителя при его постоянном расходе</td></tr><tr><td>Г. Качественно-количественное</td><td>4. Изменение расхода теплоносителя при его постоянной температуре</td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr></table></td><td>Регулирование отпуска тепла</td><td>6</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Какая максимальная температура на поверхности теплоизоляционной конструкции допускается при прокладке теплопроводов в подвалах зданий?
А) Не более 35 °С.
Б) Не более 45 °С.
В) Не более 55 °С.
Г) Не более 60 °С.</td><td>Б</td><td>Тепловые сети</td><td>7</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.

Какой материал запорной арматуры не допускается применять на спускных, продувочных и дренажных устройствах?
А) Сталь
Б) Латунь
В) Ковкий чугун
Г) Серый чугун</td><td>Г</td><td>Тепловые сети</td><td>7</td></tr>
<tr><td>15.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите четыре правильных ответа.

Какие гидравлические режимы следует предусматривать для магистральных водяных тепловых сетей?
А) Расчетный
Б) Пусковой
В) Летний
Г) Статический
Д) Аварийный</td><td>А, В, Г, Д</td><td>Тепловые сети</td><td>7</td></tr>
<tr><td>16.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.

В каких случаях следует предусматривать установку футляров на трубопроводах водопровода и канализации при пересечении с тепловыми сетями?
А) Всегда, независимо от расстояния
Б) При расстоянии от конструкций тепловых сетей до трубопроводов пересекаемых сетей 300 мм и менее (в свету)
В) Если пересекаемые сети расположены над тепловыми сетями
Г) Если пересекаемые сети расположены под тепловыми сетями</td><td>Б, В</td><td>Тепловые сети</td><td>7</td></tr>
<tr><td>17.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.

Какие требования к прокладке транзитных тепловых сетей предъявляются при их пересечении с территориями детских дошкольных, школьных и лечебно-профилактических учреждений?</td><td>Прокладка транзитных тепловых сетей по территории таких учреждений допускается только подземная в монолитных железобетонных каналах с гидроизоляцией. Устройство вентиляционных</td><td>Тепловые сети</td><td>7</td></tr>
</table>

		шахт, люков и выходов из каналов в пределах территории учреждений не допускается, а запорная арматура должна устанавливаться за пределами территории.		
18.	Прочитайте текст и дополните фразу. Водяные тепловые сети надлежит проектировать, как правило, двухтрубными, подающими одновременно теплоту на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды, а многотрубные и однотрубные магистральные тепловые сети допускается применять _____.	при технико-экономическом обосновании	Тепловые сети	7
19.	Прочитайте текст и дополните фразу. При проектировании новых и реконструкции действующих СЦТ, а также при разработке мероприятий по повышению эксплуатационной готовности и безотказности работы всех звеньев системы обязателен расчет _____.	гидравлических режимов	Тепловые сети	7
20.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какое максимальное избыточное давление выдерживают чугунные радиаторы? А) До 0,2 МПа. Б) До 0,6 МПа. В) До 1,0 МПа. Г) До 1,6 МПа.	Б	Тепловые сети	7
21.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какое минимальное заглубление требуется до верха оболочки при бесканальной прокладке тепловых сетей? А) 0,3 м Б) 0,5 м В) 0,7 м Г) 1,0 м	В	Тепловые сети	7
22.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какова минимальная допустимая вероятность безотказной работы тепловых сетей (Ртс)? А) 0,97 Б) 0,99 В) 0,86 Г) 0,9	Г	Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	7
23.	Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа. Какие показатели (критерии) используются для определения способности систем центрального теплоснабжения обеспечивать требуемые режимы теплоснабжения? А) Коэффициент полезного действия (КПД). Б) Вероятность безотказной работы [Р]. В) Коэффициент готовности [К]. Г) Коэффициент теплоотдачи. Д) Живучесть [Ж].	Б, В, Д	Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	7
24.	Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа. Какие из перечисленных мероприятий проводятся для защиты труб от внутренней коррозии? А) Повышение pH сетевой воды. Б) Уменьшение содержания кислорода в сетевой воде. В) Увеличение скорости движения воды в трубо-	А, Б, Г	Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	7

<table>
<tr><td></td><td>проводе.
Г) Применение ингибиторов коррозии.
Д) Установка грязевиков.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>25.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.

Назовите основные мероприятия по обеспечению энергоэффективности тепловых сетей.</td><td>К основным мероприятиям относятся: оптимизация гидравлических режимов; оптимизация диаметров тепловых сетей; оптимизация температуры теплоносителя; гидравлическая балансировка теплосетей; применение изоляции с низким коэффициентом теплопроводности; применение запорной арматуры (шаровые краны) и сильфонных компенсаторов; установка частотно-регулируемого привода на насосах.</td><td>Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения</td><td>7</td></tr>
<tr><td>26.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу.

Для потребителей первой категории допускается предусматривать местные резервные источники теплоты (стационарные или передвижные) при отсутствии возможности резервирования от нескольких независимых _____.</td><td>источников тепла или тепловых сетей</td><td>Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения</td><td>7</td></tr>
<tr><td>27.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу:

Для снижения потерь теплоносителя в качестве запорной арматуры, как правило, следует применять шаровые краны; при использовании осевых компенсаторов предпочтение отдавать сильфонным компенсаторам взамен_____.</td><td>сальниковых</td><td>Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения</td><td>7</td></tr>
<tr><td>28.</td><td>Установите соответствие между типом грунта (особые условия) и основным требованием к прокладке тепловых сетей:
<table>
<tr><td>Тип грунта/условий</td><td>Требование</td></tr>
<tr><td>А. Просадочные грунты II типа</td><td>1. Прокладка тепловых сетей на низких опорах или в наземных каналах, заглубление баков ниже отметки земли не допускается</td></tr>
<tr><td>Б. Вечномерзлые грунты (принцип I)</td><td>2. При подземной прокладке бесканальную прокладку применять не допускается, пересечение зданий не допускается</td></tr>
<tr><td>В. Сейсмичность 8 и 9 баллов</td><td>3. Бесканальная прокладка допускается для трубопроводов Dy ≤ 400, прокладка под зданиями не допускается</td></tr>
</table></td><td><table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr>
<tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr>
</table></td><td>Источники тепла. Мероприятия по снижению расхода тепла. Охрана окружающей среды. Основы эксплуатации систем теплоснабжения</td><td>7</td></tr>
</table>

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

Приводятся методические рекомендации и критерии оценивания заданий или иных материалов, указанных в предыдущем разделе.

Если оценивание заданий проводится в балльной системе, необходимо перевести баллы в применяемую в СамГТУ систему оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

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

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

Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу

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	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0 баллов

Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

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.	(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

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	(1-15) баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	(0) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	0-25 баллов
2.	Задачи для решения на практических занятиях	0-25 баллов
3.	Защита отчёта по лабораторным работам	0-25 баллов
4.	Тестирование – вопросы к тестированию	0-25 баллов
	Итого:	100 баллов

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

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 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

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 и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации в виде типовых заданий для промежуточной аттестации

		Шкала оценивания
Процент правильных ответов	от 85% до 100%	отлично
	от 70% до 84%	хорошо
	от 45% до 69%	удовлетворительно
	менее 45%	неудовлетворительно