



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерной
экологии и городского хозяйства

Суханова Суханова И.И.

« 09 » 09 20 22 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ,
ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)**

Отопление

Форма обучения:

очно-заочная

Год приема:

2022

Санкт-Петербург, 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются подготовка специалиста в области проектирования и эксплуатации систем водяного, парового, газового, воздушного и других способов отопления жилых, общественных и промышленных зданий.

Задачами освоения дисциплины являются передача слушателям комплекса необходимых знаний по проектированию и эксплуатации отопительных систем, устройств и установок, при помощи которых в помещениях зданий могут быть созданы максимально благоприятные условия для человека, а также климатические условия, необходимые для производственных процессов.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции.

В результате изучения дисциплины «Отопление» слушатель должен:

знать:

- перечень нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления;
 - санитарно-технические нормы, применяемые для систем отопления;
 - требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем отопления;
 - требования нормативно-технической документации к разработке эскизных и габаритных чертежей нетиповых изделий и оборудования систем отопления;
 - требования нормативно-технической документации к разработке чертежей вспомогательных строительных конструкций для установки систем отопления воздуха.
- Правила конструирования внутренних и наружных элементов систем отопления.
- систему условных обозначений в проектировании систем отопления;
 - номенклатуру применяемого оборудования, изделий и современных материалов для систем отопления;

- виды и методики расчетов систем отопления;
- способы описания конструктивных особенностей и метеорологических условий.
- правила оформления расчетов систем отопления;
- современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления;

уметь:

- применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов при составлении и оформлении рабочей документации систем отопления;
- оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации;
- читать чертежи графической части проектной и рабочей документации;
- определять методику расчета систем отопления в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета;
- применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений систем отопления;
- определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления;

- определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления;
 - определять конструктивные особенности и метеорологические условия;
 - выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления;
- владеть:**
- основами разработки и оформления рабочей документации систем отопления объекта капитального строительства;
 - основами подготовки к выпуску рабочей документации систем отопления объекта капитального строительства;
 - выполнением расчетов для проектирования систем отопления объекта капитального строительства.
 - основами разработки текстовой и графической частей проектной документации систем отопления объекта капитального строительства.

3. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по учебным занятиям)	60
в т.ч. лекции	36
практические занятия (ПЗ)	20
лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СР)	36
Текущий контроль	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-
Контрольная работа (К)	-
Промежуточная аттестация	
Курсовой проект (КП)	-
Курсовая работа (КР)	+
Зачет	-
Дифференцированный зачет	-
Экзамен	+
Общая трудоемкость	-
часы:	96

Распределение фонда времени по темам и типам занятий

№ п/п	Наименование	Все-го, час.	В том числе				Формируемые компетенции
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	СРС	
1	Тема 1. Общие сведения об отоплении	16	10	6	-	-	ПК-1
1.1	Общая характеристика систем отопления	4	4	-	-	-	
1.2	Тепловая мощность систем отопления	12	6	6	-	-	
2	Тема 2. Элементы систем отопления	10	8	2	-	-	ПК-1
2.1	Тепловые пункты и их оборудование	6	4	2	-	-	

2.2	Отопительные приборы	2	2	-	-	-	
2.3	Теплопроводы систем отопления	2	2	-	-	-	
3	Тема 3. Системы водяного отопления	28	12	12	4	-	ПК-1
3.1	Конструирование систем водяного отопления	4	4	-	-	-	
3.2	Гидравлический расчет систем водяного отопления	14	4	8	2	-	
3.3	Тепловой расчет систем водяного отопления	10	4	4	2	-	
4	Тема 4. Системы парового отопления	2	2	-	-	-	ПК-1
5	Тема 5. Воздушное отопление	2	2	-	-	-	ПК-1
6	Тема 6. Панельно-лучистое отопление.	2	2	-	-	-	ПК-1
6	Подготовка курсовой работы	32	-	-	-	32	ПК-1
7	Промежуточная аттестация - экзамен	4	-	-	-	4	ПК-1
ИТОГО		96	36	20	4	36	-

4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Общие сведения об отоплении.

1.1 Общая характеристика систем отопления.

Назначение и характеристика систем отопления. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха при проектировании систем отопления. Классификация систем отопления. Теплоносители в системах отопления.

1.2. Тепловая мощность систем отопления.

Тепловой баланс помещения. Потери теплоты через ограждения помещения. Потери теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха. Учет прочих источников поступления и затрат теплоты. Определение расчетной тепловой мощности систем отопления. Расчет теплотребности на отопление по укрупненным показателям

Тема 2. Элементы систем отопления.

2.1. Тепловые пункты и их оборудование.

Теплоснабжение системы водяного отопления.

Тепловые пункты.

Системы теплоснабжения зданий. Схемные технологические решения тепловых пунктов. Организация учета расхода теплоты и теплоносителя по потребителям. Размещение ИТП. Блочные индивидуальные тепловые пункты. Квартирные тепловые пункты в многоквартирных домах.

Циркуляционный насос системы водяного отопления.

Смесительная установка системы водяного отопления.

Расширительный бак в системе водяного отопления.

2.2. Отопительные приборы.

Требования, предъявляемые к отопительным приборам. Классификация отопительных приборов. Описание отопительных приборов. Выбор и размещение отопительных приборов. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Плотность теплового потока отопительного прибора. Тепловой расчет отопительных приборов. Регулирование теплопередачи отопительных приборов.

2.3. Теплопроводы систем отопления.

Классификация и материал теплопроводов. Размещение теплопроводов в здании. Присоединение теплопроводов к отопительным приборам. Запорно-регулирующая арматура. Удаление воздуха из системы отопления. Изоляция теплопроводов.

Тема 3. Системы водяного отопления.

3.1. Конструирование систем водяного отопления.

Схемы систем насосного водяного отопления. Система отопления с естественной циркуляцией воды. Системы водяного отопления жилых зданий. Общая характеристика систем. Вертикальные однотрубные системы. Вертикальные двухтрубные системы. Горизонтальные поквартирные системы.

3.2. Гидравлический расчет систем водяного отопления.

Общие сведения. Располагаемое циркуляционное давление. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Методы гидравлического расчета.

3.3. Тепловой расчет систем водяного отопления.

Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Плотность теплового потока отопительного прибора.

Тема 4. Системы парового отопления.

Характеристика систем парового отопления. Схемы и устройство систем парового отопления. Оборудование систем парового отопления. Выбор начального давления пара в системе. Особенности гидравлического расчета систем парового отопления.

Тема 5. Воздушное отопление.

Системы воздушного отопления. Расход и температура воздуха для отопления. Местное воздушное отопление. Расчет воздухораспределения при воздушном отоплении. Дестратификаторы.

Тема 6. Панельно-лучистое отопление.

Системы панельно-лучистого отопления. Температурная обстановка в помещении при панельно-лучистом отоплении. Конструкции отопительных панелей.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ темы	Наименование практического занятия
Практические занятия		
1	1.2	Потери теплоты через ограждения помещения
2	1.2	Потери теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха
3	1.2	Определение расчетной тепловой мощности систем отопления
	3.2	Гидравлический расчет однотрубной системы отопления
	3.2	Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления
	3.3	Тепловой расчет систем водяного отопления
4	2.1	Подбор оборудования ИТП
Лабораторные занятия		
5	3.2	Определение пропускной способности балансировочного клапана
6	3.3	Определение теплового потока и коэффициента теплопередачи отопительного прибора

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование раздела дисциплины	Наименование самостоятельной работы слушателей	Всего часов
1		Подготовка и сдача курсовой работы		32

2	Подготовка к сдаче и сдача экзамена	4
	ВСЕГО	36

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	Тема 1. Общие сведения об отоплении	ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляция	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления; - санитарно-технические нормы, применяемые для систем отопления; - способы описания конструктивных особенностей и метеорологических условий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов при составлении и оформлении рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха - определять конструктивные особенности и метеорологические условия <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами разработки и оформления рабочей документации систем отопления объекта капитального строительства; - основами разработки текстовой и графической частей проектной документации систем отопления объекта капитального строительства.
2	Тема 2. Элементы	ПК-1. Способен	Знать:

	систем отопления	выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений систем теплогаснабжения и вентиляция	<p>- номенклатуру применяемого оборудования, изделий и современных материалов для систем отопления</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать чертежи графической части проектной и рабочей документации; - применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений систем отопления; - выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами разработки и оформления рабочей документации систем отопления объекта капитального строительства; - основами разработки текстовой и графической частей проектной документации систем отопления объекта капитального строительства.
3	Тема 3. Системы водяного отопления	ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений систем теплогаснабжения и вентиляция	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем отопления; - требования нормативно-технической документации к разработке эскизных и габаритных чертежей нетиповых изделий и оборудования систем отопления; - требования нормативно-технической документации к разработке чертежей

			<p>вспомогательных строительных конструкций для установки систем отопления. Правила конструирования внутренних и наружных элементов систем отопления;</p> <ul style="list-style-type: none">- систему условных обозначений в проектировании систем отопления;- виды и методики расчетов систем водяного отопления;- правила оформления расчетов систем отопления;- современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации;- читать чертежи графической части проектной и рабочей документации;- определять методику расчета систем отопления в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета;- применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений систем отопления;- определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления;

			<ul style="list-style-type: none"> - определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления; - выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами разработки и оформления рабочей документации систем отопления объекта капитального строительства; - основами подготовки к выпуску рабочей документации систем отопления объекта капитального строительства; - выполнением расчетов для проектирования систем отопления объекта капитального строительства. - основами разработки текстовой и графической частей проектной документации систем отопления объекта капитального строительства.
4	Тема 4. Системы парового отопления	ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляция	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и методики расчетов систем парового отопления; - правила оформления расчетов систем парового отопления <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации; - определять методику расчета систем отопления в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; - определять перечень необходимых исходных данных для разработки

			<p>проектной документации систем отопления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления; - выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления;
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами разработки и оформления рабочей документации систем отопления объекта капитального строительства; - выполнением расчетов для проектирования систем отопления объекта капитального строительства. - основами разработки текстовой и графической частей проектной документации систем отопления объекта капитального строительства.
5	Тема 5. Воздушное отопление	ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляция	<ul style="list-style-type: none"> - виды и методики расчетов систем воздушного отопления; - правила оформления расчетов систем воздушного отопления <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации; - определять методику расчета систем отопления в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; - определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления; - определять необходимый перечень расчетов для

			<p>проектирования систем отопления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления;
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами разработки и оформления рабочей документации систем отопления объекта капитального строительства; - выполнением расчетов для проектирования систем отопления объекта капитального строительства. - основами разработки текстовой и графической частей проектной документации систем отопления объекта капитального строительства.
6	Тема 6. Панельно-лучистое отопление	ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляция	<ul style="list-style-type: none"> - виды и методики расчетов систем панельно-лучистого отопления; - правила оформления расчетов систем панельно-лучистого отопления <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации; - определять методику расчета систем отопления в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; - определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления; - определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления; - выбирать наиболее эффективную

			конструктивную схему систем отопления;
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами разработки и оформления рабочей документации систем отопления объекта капитального строительства; - выполнением расчетов для проектирования систем отопления объекта капитального строительства. - основами разработки текстовой и графической частей проектной документации систем отопления объекта капитального строительства.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

Текущий контроль выполняется в ходе изучения теоретического материала в виде экспресс-опроса.

7.3. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся (слушателей), необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

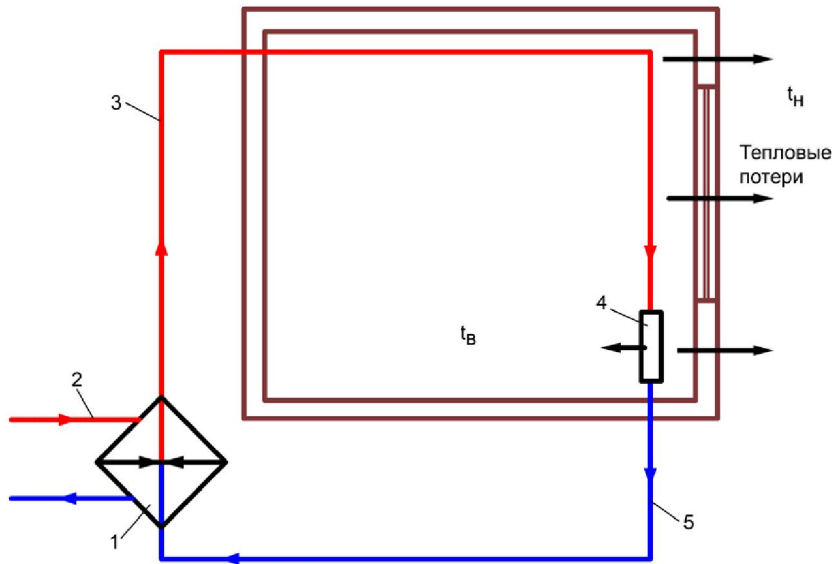
7.3.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации слушателей.

Вопросы к экзамену (тестирование; примеры).

1. Укажите определение «отопления».

- Отопление - поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры со средней необеспеченностью 50 ч/год.
- Отопление – поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры внутреннего воздуха со средней необеспеченностью 100 часов в год.
- Отопление – поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры внутреннего воздуха.
- Отопление – поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры внутреннего воздуха со средней необеспеченностью 150 часов в год.
- Отопление – поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры внутреннего воздуха со средней необеспеченностью 24 часа в год.
- Среди предложенных вариантов нет верного.

2. Укажите основные элементы системы отопления.



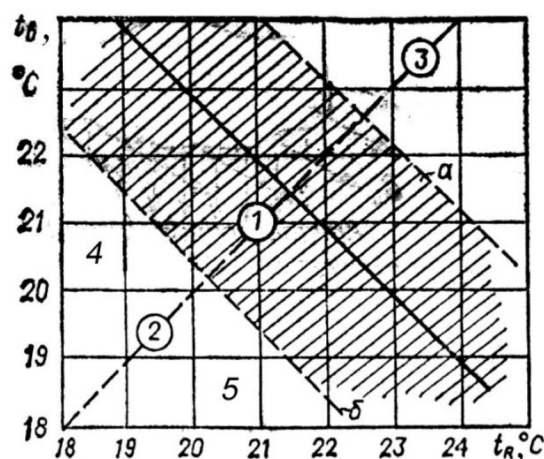
- 1 - теплогенератор или теплообменник
 - 2 - подача топлива или подвод первичного теплоносителя
 - 3 - подающий теплопровод
 - 4 - отопительный прибор
 - 5 - обратный теплопровод
- индивидуальный тепловой пункт
- центральный тепловой пункт
- элеватор

3. Установите соответствие требований к системе отопления:

Санитарно-гигиенические	- обеспечение требуемых строительными нормами и правилами температур во всех точках помещения и поддержание температур внутренних поверхностей наружных ограждений и отопительных приборов на определенном уровне
Эксплуатационные	- простота и удобство обслуживания, ремонта и регулирования, надежность, безопасность и бесшумность работы
Строительные	- обеспечение соответствия архитектурно-планировочным решениям здания, увязка размещения элементов системы отопления со строительными конструкциями

Монтажные	- обеспечение монтажа индустриальными методами с максимальным использованием унифицированных узлов заводского изготовления
Эстетические	- хорошая сочетаемость с внутренней архитектурной отделкой здания, минимальная площадь, занимаемая системой отопления
Экономические	- обеспечение минимума затрат по сооружению и эксплуатации

4. Установить соответствие зоны тепловых условий для человека, находящегося в помещении в спокойном состоянии, и области конвективного и лучистого отопления.



- 1 - зона теплового комфорта
- 2 - зона переохладения
- 3 - зона перегрева
- 4 - область конвективного отопления
- 5 - область лучистого отопления

5. Коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции учитывает:

- - влияние стыков
- - влияние откосов проемов
- - влияние обрамляющих ребер
- - влияние гибких связей
- - теплопроводные включения
- - среди предложенных вариантов нет верного.

6. Установить соответствие.

$\frac{1}{\alpha_e}$	- термическое сопротивление внутренней поверхности наружного ограждения
$= R_1 + R_2 + \dots + R_n + \bar{R}_{e,n}$	- термическое сопротивление ограждающей конструкции

$$= \frac{1}{\alpha_n}$$

- термическое сопротивление наружной поверхности наружного ограждения

- приведенное сопротивление теплопередаче

- коэффициент теплотехнической однородности

7. Какие теплотери и теплопоступления в помещениях учитываются в жилых зданиях при расчете режимов отопления?

- - потери теплоты через ограждающие конструкции зданий
- - расход теплоты на нагревание инфильтрующегося (проникающего в помещение через щели и неплотности ограждений здания) наружного воздуха
- - тепловой поток, регулярно поступающий от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, трубопроводов, людей, животных и других источников
- - потери теплоты на испарение влаги

8. Для каких расчетов применяется нижеприведенная зависимость?

$$K \cdot A \cdot (t_e - t_n) \cdot n$$

- - для расчета основных тепловых потерь помещений
- - для теплотехнического расчета ограждающих конструкций
- - для подбора отопительных приборов
- - среди предложенных вариантов нет верного.

9. Установить соответствие.

$$Q_{огр} = K \cdot A \cdot (t_e - t_n) \cdot n \cdot (1 + \Sigma\beta)$$

$$Q_{осн} = K \cdot A \cdot (t_e - t_n) \cdot n$$

$$Q_{доб} = Q_{осн} \cdot \Sigma\beta$$

$$Q_u = 0,278 \cdot L_n \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_n) \cdot k$$

$$= 0,216 \cdot \Sigma A_1 \cdot \Delta p_i^{0,67} / R_u + \Sigma A_2 \cdot G_n \cdot (\Delta p_i / \Delta p_0)^{0,67}$$

$$= (H - h_i) \cdot (\rho_n - \rho_e) \cdot g + 0,5 \cdot \rho_n \cdot v_n^2 \cdot (c_n - c_3) \cdot k_1 - p_e$$

$$= \frac{353}{273 + t}$$

$$= \Sigma Q_{огр} + Q_u - Q_{быт}$$

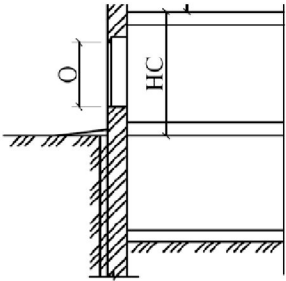
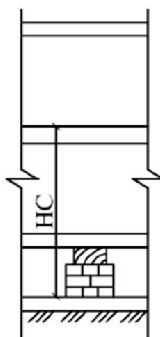
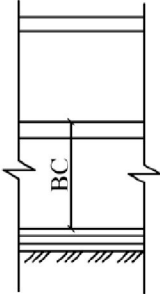
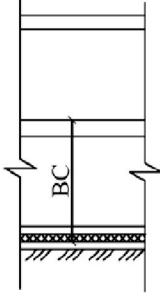
10. Установить соответствие.

Потери теплоты через ограждающие конструкции помещений	$= K \cdot A \cdot (t_e - t_n) \cdot n \cdot (1 + \Sigma\beta)$
Основные потери теплоты за счет теплопередачи	$= K \cdot A \cdot (t_e - t_n) \cdot n$
Добавочные потери теплоты	$= Q_{осн} \cdot \Sigma\beta$
Тепловой поток на нагревание наружного воздуха в объеме инфильтрации	$= 0,278 \cdot L_n \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_n) \cdot k$
	$= 0,216 \cdot \Sigma A_1 \cdot \Delta p_i^{0,67} / R_u + \Sigma A_2 \cdot G_n \cdot (\Delta p_i / \Delta p_0)^{0,67}$
	$= (H - h_i) \cdot (\rho_n - \rho_e) \cdot g + 0,5 \cdot \rho_n \cdot v_n^2 \cdot (c_n - c_s) \cdot k_1 - p_e$
	$= \frac{353}{273 + t}$
	$= \Sigma Q_{огр} + Q_u - Q_{быт}$

11. Добавочные потери теплоты для наружных дверей, не оборудованных воздушными или воздушно-тепловыми завесами, принимаются в размере:

- для тройных дверей с двумя тамбурами между ними	$0,2 \cdot H$
- для двойных дверей с тамбуром между ними	$0,27 \cdot H$
- для двойных дверей без тамбура	$0,34 \cdot H$
- для одинарных дверей	$0,22 \cdot H$

12. Как выполняется измерение высоты стен 1-го этажа при конструкции пола:

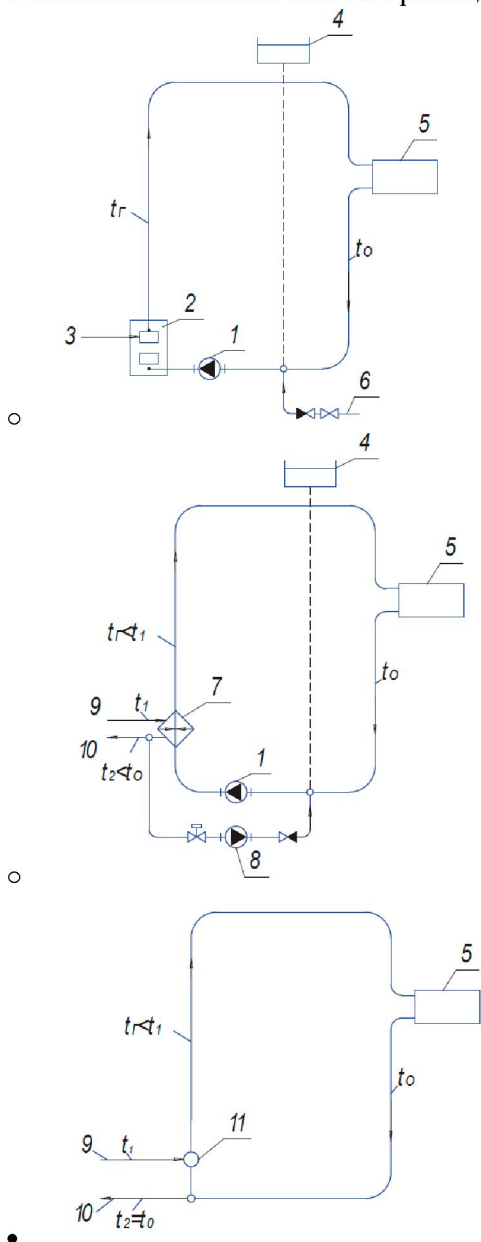
<p>– над неотапливаемым помещением</p>	
<p>– по лагам</p>	
<p>– по грунту без утепляющих слоев</p>	
<p>– по грунту с утепляющими слоями</p>	

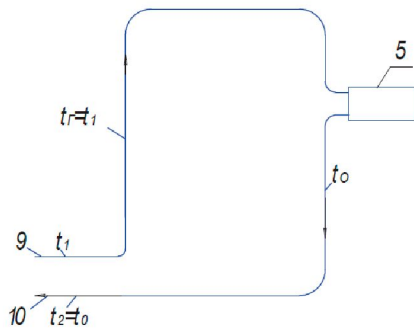
13. Для общественных зданий принята следующая классификация помещений:

<p>помещения 1 категории</p>	<p>- помещения, в которых люди в положении лежа или сидя находятся в состоянии покоя и отдыха</p>
<p>помещения 2 категории</p>	<p>- помещения, в которых люди заняты умственным трудом, учебой</p>
<p>помещения 3а категории</p>	<p>- помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении сидя без уличной одежды</p>

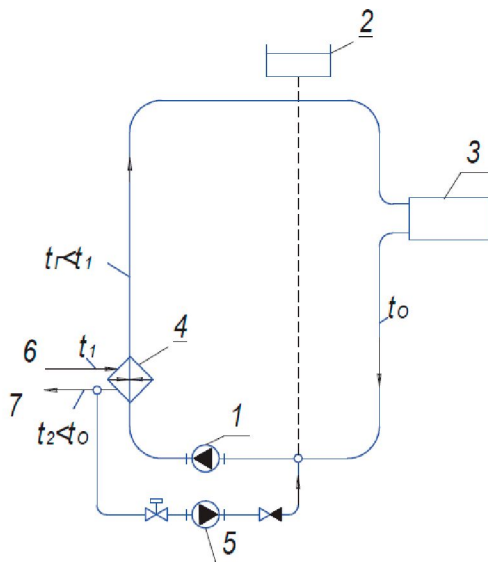
помещения 3б категории	- помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении сидя в уличной одежде
помещения 3в категории	- помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении стоя без уличной одежды
помещения 4 категории	- помещения для занятий подвижными видами спорта
помещения 5 категории	- помещения, в которых люди находятся в полураздетом виде
помещения 6 категории	- помещения с временным пребыванием людей

14. Укажите зависимые схемы присоединения систем отопления к тепловой сети.



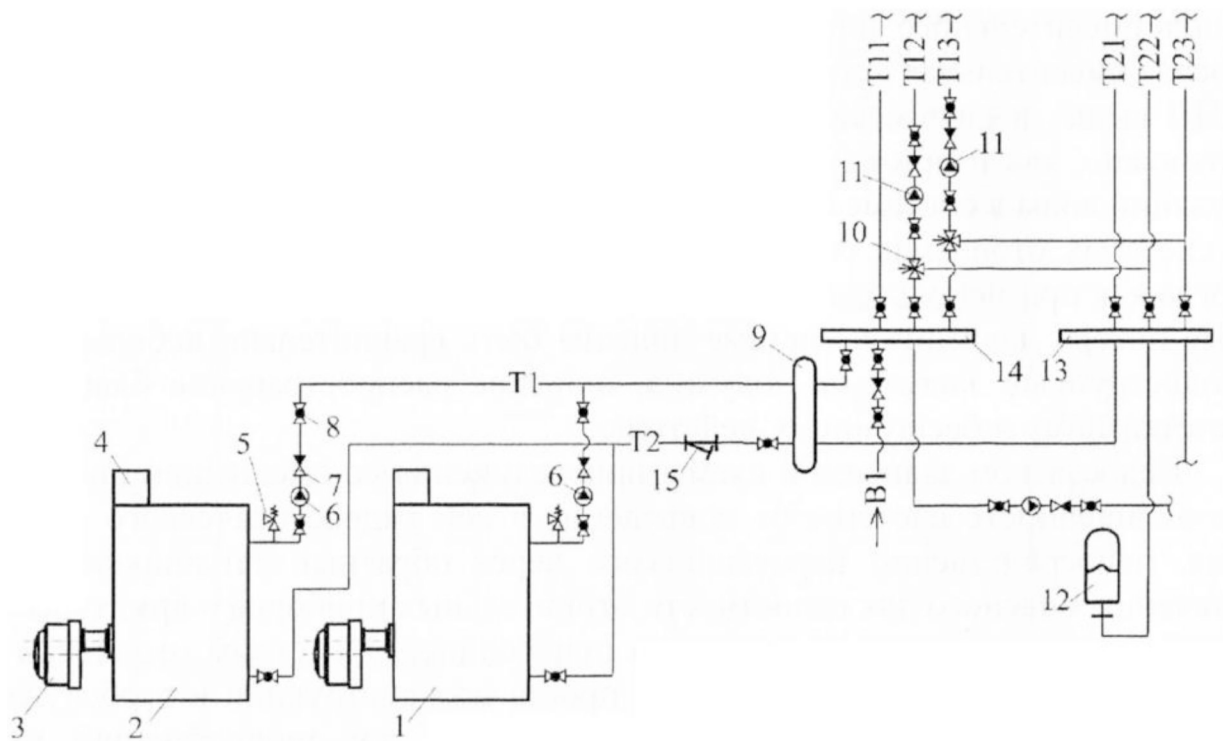


15. Укажите обозначения основных элементов схемы независимого присоединения системы отопления к тепловой сети.



- 1 - циркуляционный насос
- 2 - расширительный бак
- 3 - отопительные приборы
- 4 - теплообменник
- 5 - подпиточный насос
- 6 - подающий теплопровод
- 7 - обратный теплопровод
- смесительная установка
- теплогенератор
- подача топлива

16. Укажите обозначение основных элементов местной водогрейной котельной.

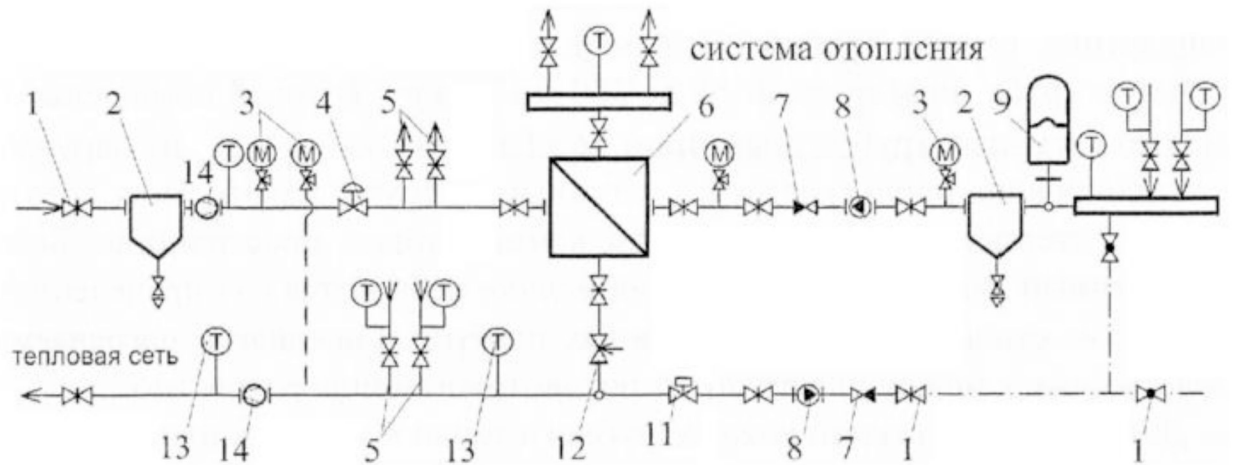


- | | |
|--------|--|
| 1, 2 - | теплогенератор |
| 3 - | горелка |
| 4 - | блок автоматического управления |
| 5 - | предохранительный клапан |
| 6 - | циркуляционный насос |
| 7 - | обратный клапан |
| 8 - | запорная арматура |
| 9 - | гидравлический разделитель |
| 10 - | трехходовой смесительный клапан |
| 11 - | циркуляционный насос теплоснабжающей системы |
| 12 - | закрытый расширительный бак |
| 13 - | сборный коллектор |
| 14 - | распределительный коллектор |
| 15 - | водяной фильтр |
| | открытый расширительный бак |

элеватор

теплообменник

17. Укажите обозначение основных элементов индивидуального теплового пункта при независимом присоединении системы отопления к тепловой сети.



1 - задвижка

2 - грязевик

3 - манометр

4 - регулятор давления

5 - ответвления к системам вентиляции и горячего водоснабжения

6 - водоводяной теплообменник

7 - обратный клапан

8 - циркуляционный насос

9 - расширительный бак

10 - подпиточный насос

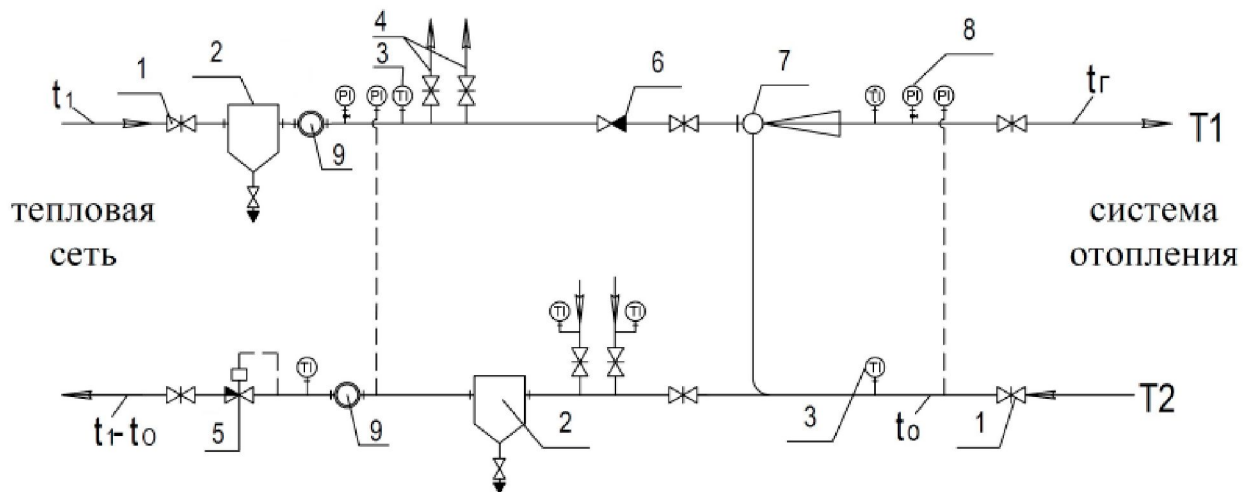
11 - клапан с электроприводом

12 - регулирующий клапан

13 - термометр

14 - расходомер

18. Укажите обозначение элементов схемы индивидуального теплового пункта при зависимом присоединении системы водяного отопления к наружным теплопроводам со смешением воды с помощью водоструйного элеватора.



- | | |
|---|--|
| 1 | – задвижка |
| 2 | – грязевик |
| 3 | – термометр |
| 4 | – ответвления к системам вентиляции и горячего водоснабжения |
| 5 | – регулятор давления |
| 6 | – обратный клапан |
| 7 | – водоструйный элеватор |
| 8 | – манометр |
| 9 | – расходомер |

19. Установите соответствие требований к отопительным приборам системы отопления:

Санитарно-гигиенические	- относительно пониженная температура поверхности, ограничение площади горизонтальной поверхности отопительных приборов для уменьшения отложения пыли, доступность и удобство очистки от пыли поверхности приборов и пространства вокруг них.
Экономические	- относительно пониженная стоимость прибора, экономный расход металла на прибор, обеспечивающий повышение теплового напряжения металла.
Архитектурно-строительные	- соответствие внешнего вида отопительных приборов интерьеру помещений, сокращение площади помещений, занимаемой приборами.
Производственно-монтажные	- механизация изготовления и монтажа приборов для повышения производительности труда, достаточная механическая прочность приборов.

Эксплуатационные	- управляемость теплоотдачи прибора, зависящая от тепловой инерции; температурная устойчивость и водонепроницаемость стенок при предельно допустимом в рабочих условиях гидростатическом давлении внутри приборов.
------------------	--

20. Провести классификацию отопительных приборов по преобладающему виду теплоотдачи.

- радиационные приборы	- потолочные отопительные приборы
	- излучатели
- конвективно-радиационные приборы	- радиаторы секционные
	- радиаторы панельные
	- гладкотрубные приборы
	- напольные отопительные панели
- конвективные приборы	- конвекторы
	- ребристые трубы

21. Провести классификацию отопительных приборов.

- по преобладающему виду теплоотдачи	- радиационные
	- конвективно-радиационные
	- конвективные
- по используемому материалу	- металлические
	- неметаллические
	- комбинированные
- по высоте	

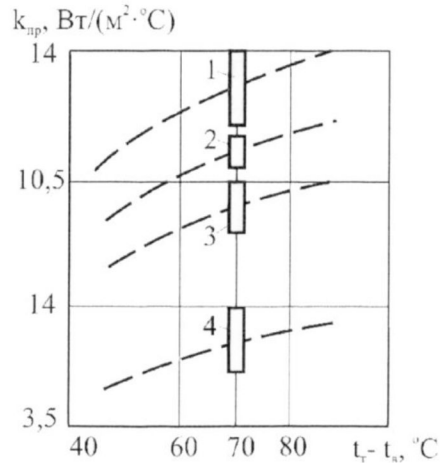
	- высокие
	- средние
	- низкие
	- плинтусные
- по глубине	
	- малой глубины
	- средней глубины
	- большой глубины
- по величине тепловой инерции	
	- малой инерции
	- большой инерции

22. Установить соответствие описаний отопительных приборов.

Радиатор	- конвективно-радиационный отопительный прибор, состоящий из отдельных колончатых элементов круглой или эллипсообразной формы, либо из плоских блоков с каналами колончатой или змеевиковой формы
Гладкотрубный отопительный прибор	- конвективно-радиационный отопительный прибор, состоящий из нескольких соединенных вместе стальных труб, образующих каналы для теплоносителя змеевиковой или регистровой формы
Конвектор	- отопительный прибор, состоящий из трубчато-ребристого нагревателя и кожуха
Ребристая труба	- конвективный прибор, представляющий собой фланцевую чугунную трубу, наружная поверхность которой покрыта совместно отлитыми тонкими ребрами
	- радиационный отопительный прибор, состоящий из отдельных колончатых элементов круглой или эллипсообразной формы, либо из плоских блоков с каналами колончатой или змеевиковой формы
	- конвективный отопительный прибор, состоящий из нескольких соединенных вместе стальных труб, образующих каналы для теплоносителя змеевиковой или регистровой формы

- радиационный прибор, представляющий собой фланцевую чугунную трубу, наружная поверхность которой покрыта совместно отлитыми тонкими ребрами

23. Укажите области значений коэффициентов теплопередачи отопительных приборов.



- 1 - гладкотрубные приборы
- 2 - радиаторы панельные
- 3 - радиаторы секционные
- 4 - конвекторы

24. Факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи отопительного прибора.

Основные

- вид и конструктивные особенности, приданные типу прибора при его разработке

- температурный напор при эксплуатации прибора

Второстепенные

- расход воды

- схема присоединения прибора к теплопроводам по направлению движения теплоносителя в приборе

- скорость движения воздуха у внешней поверхности прибора

- способ установки отопительного прибора у ограждения

- расчетное значение атмосферного давления

- окраска прибора

25. Установить последовательность теплового расчета системы отопления.

Определяется тепловой поток отопительного прибора в расчетных условиях

$$Q_{np} = Q_n \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 - \beta_{mp} \cdot Q_{mp}, \text{ Вт},$$

где Q_n - теплопотери помещения при расчетных условиях, Вт;

β_1, β_2 - коэффициенты, учитывающие теплоотдачу дополнительной площади принимаемых к установке отопительных приборов за счет округления сверх расчетной площади и дополнительные теплопотери из-за размещения отопительных приборов у наружных ограждений;

β_{mp} - поправочный коэффициент, учитывающий долю теплоотдачи теплопроводов в расчетной теплопотребности помещения;

Q_{mp} - тепловой поток от теплопровода, Вт.

2 .
Определяется расход теплоносителя через отопительный прибор, G_{np} , кг/ч.

3 .
Определяется перепад температур теплоносителя между входом в отопительный прибор и выходом из него, Δt_{np} , °С.

Рассчитывается фактический температурный перепад

$$\theta = \frac{t_n + t_k}{2} - t_n = t_n - \frac{\Delta t_{np}}{2} - t_n, \text{ °С},$$

4 .
где t_n и t_k - соответственно начальная и конечная температуры теплоносителя (на входе и выходе) в отопительном приборе, °С;

t_n - расчетная температура воздуха в помещении, °С.

Определяется требуемый тепловой поток отопительного прибора при нормальных условиях

$$5 .
Q_{н.у} = \frac{Q_{np}}{\varphi_k}, \text{ Вт};$$

$$\varphi_k = \left(\frac{\theta}{70} \right)^{1+n} \left(\frac{G_{np}}{360} \right)^p b \psi c.$$

7.3.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации слушателей.

Не предусмотрено.

7.3.3. Примерные темы курсовой работы (проекта)

Тема курсовой работы – «Отопление жилого здания».

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

Процедура проведения текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.5.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме теста.

7.5. Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено) 85-100%</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; – точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; – полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; – применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; – грамотно обосновывает ход решения задач; – безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; – творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
<p>Оценка «хорошо» (зачтено) 70-84 %</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; – усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; – использует научную терминологию, лингвистически и

	<p>логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; – средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; – обосновывает ход решения задач без затруднений
<p style="text-align: center;">Оценка «удовлетворительно» (зачтено) 55-69%</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; – усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; – использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; – владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; – умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи; <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; – достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий
<p style="text-align: center;">Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) менее 50 %</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фрагментарные знания по дисциплине; – отказ от ответа (выполнения письменной работы); – знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не умеет использовать научную терминологию; – наличие грубых ошибок; <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – низкий уровень культуры исполнения заданий; – низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – отсутствие навыков самостоятельной работы; – не может обосновать алгоритм выполнения заданий

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Знания	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и

	заданий билета.		тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.	объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
Умения	При выполнении практического задания билета обучающийся (слушатель) продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся (слушатель) не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	Обучающийся (слушатель) выполнил практическое задание билета с существенными и неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.	Обучающийся (слушатель) выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.	Обучающийся (слушатель) правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.
Владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулирован	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно

	алгоритм выполнения заданий.	ием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	обосновывает ход решения задач.
--	------------------------------	--	---	---------------------------------

8. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы
Основная литература	
1	Махов Л.М. Отопление: Учеб. для вузов / Махов Л.М. - 2-е изд., испр. Москва: АСВ, 2019. - 400 с. - ISBN 978-5-93093-961-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939613.html
Дополнительная литература	
2	Отопление и вентиляция жилого здания: учебное пособие / В.Ф. Васильев, И.И. Суханова, Ю.В. Иванова [и др.]. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 97 с. - ISBN 978-5-9227-0723-7. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/80754.html
3	Крупнов Б.А. Рекомендации к выполнению проекта системы водяного отопления здания: учебное пособие / Крупнов Б.А., Махов Л.М. - Москва: Издательство АСВ, 2018. - 68 с. - ISBN 978-5-4323-0257-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302571.html
4	Пыжов В.К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления: учебник / Пыжов В.К., Смирнов Н.Н. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 528 с. - ISBN 978-5-9729-0345-0. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903450.html
5	Толстых А.В. Автоматизированное проектирование систем отопления и вентиляции: учебное пособие / А.В. Толстых, Ю.Н. Дорошенко, В.В. Пенявский. - Томск: Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2021. - 152 с. - ISBN 978-5-93057-989-5. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930579895.html
6	Логунова О.Я. Водяное отопление: учебное пособие / О.Я. Логунова, И.В. Зоря. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 272 с. - ISBN 978-5-8114-5209-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/136190

8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ЭБС издательства «Лань»	https://e.lanbook.com/
ЭБС издательства «IPRsmart»	http://www.iprbookshop.ru/

ЭБС «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентаций (ОС Windows, Microsoft Office).

2. Работа с электронными текстами нормативно-правовых актов (Использование информационной справочной правовой системы Консультант).

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

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет. Учебная лаборатория кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» (2-я Красноармейская ул., д.4, № 137): - стенд для испытания отопительных приборов; - аэродинамический стенд для испытания вентиляторов.
Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ (СЛУШАТЕЛЕЙ) ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся (слушателю) необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием средств и возможностей современных образовательных технологий.


В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Форма проведения – тестирование.


Программу составил:
доцент кафедры ТГВ, к.т.н., доцент



(подпись) (Пухкал В.А.)

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры теплогазоснабжения и вентиляции «06» сентября 2022 г., протокол № 1.


Заведующий кафедрой ТГВ
к.ф.-м.н., доцент



(подпись) (Пономарев Н.С.)

Программа обсуждена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета инженерной экологии и городского хозяйства «09» сентября 2022 г., протокол № 1.


Председатель учебно-методической комиссии факультета,
декан факультета инженерной экологии и городского хозяйства
к.т.н., доцент



(подпись) (Суханова И.И.)


Согласовано:

Начальник учебно-методического
управления,
к.э.н., доцент



(подпись) (Михайлова А.О.)

Директор института повышения
квалификации и профессиональной
переподготовки специалистов,
к.э.н.



(подпись) (Виноградова В.В.)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины (модуля)
«Отопление»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата распорядительного документа о внесении изменения)
1			
2			
3			