

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Централизованное теплоснабжение

Код модуля
1157621(1)

Модуль
Теплогазоснабжение

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сухов Александр Дмитриевич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	теплогазоснабжения и вентиляции

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Плеханова

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Централизованное теплоснабжение**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	3
		Расчетная работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Централизованное теплоснабжение**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-24 -Способность проводить работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок	З-10 - Сформулировать основные принципы работы тепловых сетей. З-11 - Перечислить основное оборудование и арматуру тепловых сетей. З-9 - Классифицировать системы теплоснабжения. П-10 - Выполнять разработку пьезометрических графиков тепловых сетей. П-11 - Оформлять чертежи систем теплоснабжения. П-9 - Иметь практический опыт разработки проекта теплоснабжения жилого квартала и района. У-14 - Анализировать и определять тепловые нагрузки абонентов.	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа

	У-15 - Устанавливать последовательность этапов проектирования сетей теплоснабжения.	
ПК-25 -Способность проводить обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок	<p>З-2 - Сформулировать ключевые требования к разработке проекта теплоснабжения.</p> <p>З-3 - Перечислить основные требования к пьезометрическим графикам тепловых сетей и мероприятия по их корректировке.</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор оборудования и арматуры тепловых сетей.</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт анализа проекта теплоснабжения жилого квартала и района.</p> <p>У-2 - Выбирать оптимальную схему теплоснабжения с учётом взаимного положения источника тепловой энергии и потребителей. Определять оптимальные методы гидравлического расчёта тепловых сетей.</p> <p>У-3 - Выбирать оптимальные места установки опор и арматуры тепловых сетей.</p> <p>У-4 - Соотносить проектные решения тепловых пунктов.</p>	<p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа №1</i>	6,8	30

<i>Контрольная работа №2</i>	6,12	30
<i>Контрольная работа №3</i>	6,15	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.30		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Расчетная работа</i>	6,15	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.10		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Защита отчётов</i>	6,16	50
<i>Оформление отчётов по лабораторным работам</i>	6,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – **не предусмотрено**

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1.00		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Практическое задание №1</i>	7,6	30
<i>Практическое задание №2</i>	7,10	30
<i>Практическое задание №3</i>	7,14	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.40		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.60		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		

Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Температурный график.
2. Определение тепловых нагрузок.
3. Регулирование тепловой нагрузки.
4. Гидравлический режим. Построение пьезометрических графиков.
5. Гидравлический расчёт системы теплоснабжения и увязка ответвлений.
6. Подбор насосов системы теплоснабжения и оборудования теплового пункта.
7. Конструирование тепловой камеры.
8. Построение продольного профиля.
9. Расчёт систем горячего водоснабжения.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение коэффициента теплопередачи водоподогревателя.
2. Испытание водоподогревателей различных конструкций.
3. Исследование гидравлических режимов тепловой сети.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Ответить на вопросы по темам лекций.

Примерные задания

Вариант 1

1. Чем открытая система теплоснабжения отличается от закрытой?
2. Классифицируйте системы теплоснабжения по взаимному расположению ИТЭ и потребителя:
3. Перечислите виды подвижных опор:
4. Назовите достоинства сальниковых компенсаторов:
5. Перечислите основные виды тепловой нагрузки в системах ЦТС:
6. Изобразите схему сальникового компенсатора и подпишите основные элементы на ней.

Вариант 2

1. Дайте определение закрытой системы теплоснабжения:
2. Классифицируйте системы теплоснабжения по виду теплоносителя:
3. Перечислите виды неподвижных опор:
4. Назовите недостатки сальниковых компенсаторов:
5. Запишите формулу для расчёта тепловой нагрузки на отопление и вентиляцию здания:
6. Изобразите схему скользящей опоры и подпишите основные элементы на ней.

Вариант 3

1. Дайте определение открытой системы теплоснабжения:
2. Классифицируйте системы теплоснабжения по конфигурации:
3. Укажите основной функционал подвижных опор:
4. Что такое самокомпенсация? Приведите примеры участков самокомпенсации.
5. Запишите формулу для расчёта средней тепловой нагрузки на горячее водоснабжение здания:
6. Изобразите схему катковой опоры и подпишите основные элементы на ней.

Вариант 4

1. Расшифруйте аббревиатуру и назовите разновидности МТП:

2. Классифицируйте системы теплоснабжения по способу приготовления воды для ГВС:

3. Укажите основной функционал неподвижных опор:

4. Зачем нужны компенсаторы в тепловой сети?

5. Запишите формулу для расчёта расхода теплоносителя на отопление и вентиляцию:

6. Изобразите схему хомутовой и подпишите основные элементы на ней.

Вариант 5

1. Расшифруйте аббревиатуры:

ИТП –

ЦТП –

ГВС –

2. Классифицируйте системы теплоснабжения по количеству трубопроводов:

3. Укажите основные составляющие горизонтального усилия в неподвижных опорах:

4. Перечислите виды осевых компенсаторов:

5. Запишите формулу связывающую среднюю и максимальную нагрузку на ГВС:

6. Изобразите схему линзового компенсатора и подпишите основные элементы на ней.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Ответить на вопросы по темам лекций.

Примерные задания

Вариант 1

1. Сформулируйте требование по заполнению системы теплоснабжения к пьезометрическому графику для статического режима тепловой сети:

2. Какую функцию выполняют сетевые насосы тепловой сети? Какое минимальное их количество необходимо для установки?

3. Перечислите методы регулирования тепловой нагрузки в зависимости от места регулирования:

4. Изобразите схему подключения потребителя к тепловой сети через дросселирующее устройство и подпишите основные элементы на схеме.

5. Изобразите схему подключения потребителя по двухступенчатой последовательной схеме подключения водоподогревателей ГВС к тепловой сети и подпишите основные элементы на схеме.

Вариант 2

1. Сформулируйте требование по допустимым напорам к пьезометрическому графику для статического режима тепловой сети:

2. Какую функцию выполняют смесительные насосы тепловой сети? Какое минимальное их количество необходимо для установки?

3. Перечислите методы регулирования тепловой нагрузки в системах теплоснабжения:

4. Изобразите схему подключения потребителя к тепловой сети через элеватор и подпишите основные элементы на схеме.

5. Изобразите схему подключения потребителя по двухступенчатой смешанной схеме подключения водоподогревателей ГВС к тепловой сети и подпишите основные элементы на схеме.

Вариант 3

1. Сформулируйте требование по невискипанию теплоносителя к пьезометрическому графику для динамического режима тепловой сети:

2. Какую функцию выполняют подкачивающие насосы тепловой сети? Какое минимальное их количество необходимо для установки?

3. При каком методе регулирования тепловой нагрузки не меняются расход и температура теплоносителя? Какой метод регулирования тепловой нагрузки является наиболее распространённым?

4. Изобразите схему подключения потребителя к тепловой сети через смесительный насос и подпишите основные элементы на схеме.

5. Изобразите схему подключения потребителя по одноступенчатой параллельной схеме подключения водоподогревателей ГВС к тепловой сети и подпишите основные элементы на схеме.

Вариант 4

1. Сформулируйте требование по заполнению тепловой сети к пьезометрическому графику для динамического режима тепловой сети:

2. Какую функцию выполняют подпиточные насосы статического режима тепловой сети? Какое минимальное их количество необходимо для установки?

3. Перечислите методы регулирования тепловой нагрузки в зависимости от места регулирования:

4. Изобразите схему подключения потребителя к тепловой сети по зависимой схеме и подпишите основные элементы на схеме.

5. Изобразите схему подключения системы ГВС потребителя к тепловой сети в закрытых системах теплоснабжения и подпишите основные элементы на схеме.

Вариант 5

1. Сформулируйте требование по допустимым напорам к пьезометрическому графику для динамического режима тепловой сети:

2. Какую функцию выполняют подпиточные насосы динамического режима тепловой сети? Какое минимальное их количество необходимо для установки?

3. Перечислите методы регулирования тепловой нагрузки в системах теплоснабжения:

4. Изобразите схему подключения потребителя к тепловой сети через элеватор и подпишите основные элементы на схеме.

5. Изобразите схему подключения потребителя по одноступенчатой параллельной схеме подключения водоподогревателей ГВС к тепловой сети и подпишите основные элементы на схеме.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Ответить на вопросы по темам лекций.

Примерные задания

Вариант 1

1. Какую наименьшую температуру может иметь теплоноситель в подающем трубопроводе в двухтрубной закрытой системе теплоснабжения? Чем это обусловлено?

2. Запишите основную формулу, которая показывает взаимосвязь расхода и напора на гидравлическом участке тепловой сети, и подпишите величины входящие в неё.

3. Перечислите недостатки стальных трубопроводов систем теплоснабжения:

4. Перечислите способы прокладки тепловых сетей:
5. Способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже нормативных – это:
- А) коэффициент готовности системы
 - Б) живучесть системы
 - В) вероятность безотказной работы системы
 - Г) надёжность системы
6. Запишите категории по надёжности теплоснабжения данных потребителей теплоты:
- Больница – ____ категория
- Гальванический цех – ____ категория
- Многоквартирный жилой дом – ____ категория
7. Какой минимальный уклон должен быть у трубопроводов тепловой сети при надземной прокладке?
- А) 0,05 Б) 0,005 В) 0,02 Г) 0,002 Д) Определяется расчётом
8. Дайте определение методу прокладки трубопроводов.
- Релейнинг – это ...

Вариант 2

1. Какую наименьшую температуру может иметь теплоноситель в подающем трубопроводе в двухтрубной открытой системе теплоснабжения? Чем это обусловлено?
2. Запишите формулу расчёта характеристики сопротивления нескольких параллельно соединённых гидравлических сопротивлений и нарисуйте вспомогательную схему к ней.
3. Перечислите основные требования к трубопроводам систем теплоснабжения:
4. Перечислите основные материалы, используемые для тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей:
5. Вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами – это:
- А) коэффициент готовности системы Б) живучесть системы
 - В) вероятность безотказной работы системы Г) надёжность системы
6. Запишите категории по надёжности теплоснабжения данных потребителей теплоты:
- Многоквартирный жилой дом – ____ категория
- Родильный дом – ____ категория
- Цех деревообработки – ____ категория
7. Какой минимальный уклон должен быть у трубопроводов тепловой сети при подземной прокладке?
- А) 0,05 Б) 0,005 В) 0,02 Г) 0,002 Д) Определяется расчётом
8. Дайте определение методу прокладки трубопроводов.
- Реновация – это ...

Вариант 3

1. Какие последствия возникают из-за излома на температурном графике качественного регулирования температуры в тепловой сети? Как с ними можно бороться?
2. Запишите формулу расчёта характеристики сопротивления нескольких последовательно соединённых гидравлических сопротивлений и нарисуйте вспомогательную схему к ней.
3. Перечислите основные материалы, из которых изготавливают трубопроводы систем теплоснабжения:

4. При каких способах прокладки используют каналы тепловых сетей? Перечислите виды каналов тепловых сетей:
5. Способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных (более 54 ч) остановок – это:
- А) коэффициент готовности системы
 - Б) живучесть системы
 - В) вероятность безотказной работы системы
 - Г) надёжность системы
6. Запишите категории по надёжности теплоснабжения данных потребителей теплоты:
- Цех металлообработки – ____ категория
- Многоквартирный жилой дом – ____ категория
- Картинная галерея – ____ категория
7. Какой минимальный уклон должен быть у трубопроводов тепловой сети при прокладке в туннелях?
- А) 0,05 Б) 0,005 В) 0,02 Г) 0,002 Д) Определяется расчётом
8. Дайте определение методу прокладки трубопроводов.
- Прокол – это ...
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Температурный график.
2. Определение тепловых нагрузок.
3. Регулирование тепловой нагрузки.
4. Гидравлический режим.

Примерные задания

Задана таблица качественного регулирования тепловой нагрузки. Схема подключения ГВС открытая.

Определить:

А) расчётные температуры теплоносителя в двухтрубной тепловой сети а также тепловую нагрузку на отопление и вентиляцию в точке излома, если расчётная тепловая нагрузка на отопление и вентиляцию 750 кВт.

Б) расчётную температуру внутреннего воздуха а также тепловую нагрузку в точке излома, если расчётная тепловая нагрузка на отопление и вентиляцию равна 310 кВт.

В) температуру теплоносителя в подающем трубопроводе при тепловой нагрузке 70 кВт, если расчётная тепловая нагрузка на отопление и вентиляцию равна 90 кВт.

Г) температуру теплоносителя в обратном трубопроводе при тепловой нагрузке на отопление и вентиляцию 55 кВт, если расчётная тепловая нагрузка на отопление и вентиляцию равна 80 кВт.

Д) температуру теплоносителя в обратном трубопроводе и относительную тепловую нагрузку в точке излома температурного графика.

Даны характеристики многоэтажного жилого здания:

- длина здания 60 м, ширина – 20 м, а высота – 15 м;
- удельная теплозащитная характеристика здания $0,319 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$;

- температура наружного воздуха для наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 равна $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- температура наружного воздуха для наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 равна $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- число жителей – 200 чел.;
- норма расхода горячей воды на одного жителя – 105 л/сут.

Определить:

А) расчётную тепловую нагрузку на отопление и вентиляцию здания. А также укажите расчётное время потребления горячей воды.

Б) расчётную тепловую нагрузку на горячее водоснабжение здания. А также укажите расчётную температуру наружного воздуха.

В) полную расчётную тепловую нагрузку на здание.

Г) тепловую нагрузку на отопление и вентиляцию а также нагрузку на ГВС для месяца со среднемесячной температурой $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Д) тепловую нагрузку на отопление и вентиляцию а также нагрузку на ГВС для месяца со среднемесячной температурой $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Расчётная нагрузка на отопление и вентиляцию жилого здания равна 65 кВт. Расчётная температура наружного воздуха равна $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить тепловую нагрузку на отопление и вентиляцию жилого здания при температурах: $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Дана схема подключения ответвления с тремя потребителями к тепловой сети и пьезометрический график ответвления. Расход теплоносителя через абонента А равен 0,3 т/ч, через В - 0,25 т/ч, через С - 0,35 т/ч. Напор в точке подключения можно считать постоянным.

Определить:

А) расход в ответвлении при отключении абонента А. Показать изменения пьезометрического графика при данном отключении абонента.

Б) расход в ответвлении при отключении абонента В. Показать изменения пьезометрического графика при данном отключении абонента.

В) расход в ответвлении при отключении абонента С. Показать изменения пьезометрического графика при данном отключении абонента.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Конструкции скоростных теплообменных аппаратов (водоподогревателей).
2. Тепловой расчёт водоводяных теплообменных аппаратов.
3. Как рассчитать средний температурный напор в теплообменнике?
4. В каком теплообменнике температурный напор наибольший – в прямоточном или противоточном?

5. В чём физический смысл тепловой характеристики теплообменного аппарата?
 6. Геометрический параметр теплообменного аппарата.
 7. Запишите максимальную разность температур для водоподогревателей системы горячего водоснабжения, системы отопления, воздухонагревателей приточной системы вентиляции.
 8. Характеристика сопротивления тепловой сети при параллельном соединении абонентов.
 9. Характеристика сопротивления тепловой сети при последовательном соединении абонентов.
 10. Графики давлений в тепловой сети при подключении абонента.
 11. Графики давлений в тепловой сети при отключении абонента.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Общая схема системы теплоснабжения.
2. Классификация систем теплоснабжения.
3. Схемы тепловых сетей.
4. Подвижные опоры тепловых сетей.
5. Неподвижные опоры тепловых сетей.
6. Расчёт неподвижных опор тепловой сети.
7. Виды тепловых расширений в трубопроводных сетях и их расчёт.
8. Компенсаторы тепловых сетей. Самокомпенсация.
9. Правила расстановки компенсаторов.
10. Общие принципы гидравлического расчёта трубопроводов тепловых сетей.
11. Определение тепловых нагрузок по отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение зданий.
12. Определение расчётных расходов на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение на участках тепловой сети.
13. Режимы работы тепловой сети. Пьезометрические графики тепловых сетей.
14. Статический режим и требования к нему.
15. Динамический режим и требования к нему.
16. Мероприятия по корректировке пьезометрических графиков.
17. Насосы тепловых сетей и их функции.
18. Определение расчётных параметров насосов в системах теплоснабжения
19. Присоединение систем отопления в закрытых и открытых системах теплоснабжения.
20. Присоединение систем ГВС в закрытых системах теплоснабжения.
21. Совместное присоединение систем отопления и ГВС в закрытых системах теплоснабжения.
22. Регулирование тепловой нагрузки в системах теплоснабжения: способы и методы.
23. Температурный график качественного регулирования. Излом температурного графика.
24. Основы расчёта гидравлического режима в системах теплоснабжения. Характеристика со-противления гидравлического участка. Параллельное и последовательное соединение.

25. Трубопроводы тепловых сетей (требования к ним, материалы и их достоинства и недостатки).
26. Тепловая изоляция трубопроводов (требования к ней, материалы и их достоинства и недостатки, порядок расчёта).
27. Способы прокладки и каналы тепловых сетей.
28. Категории потребителей по надёжности.
29. Надёжность, резервирование и живучесть тепловых сетей.
30. Монтаж систем теплоснабжения (алгоритм и способы монтажа).
31. Запорная арматура тепловых сетей (функционал, схемы, разновидности).
32. Уклон трубопроводов тепловых сетей.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	проектная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-24	У-15 П-9 П-10 П-11	Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа
			ПК-25	У-2 У-3 П-2 П-3	