

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо – и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства
д.т.н., проф. Андрийчук Н.Д.



_____ 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Центральное теплоснабжение

(наименование учебной дисциплины, практики)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

доцент Бугаенко В.В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры вентиляции, теплогазо – и водоснабжения от «24» 02 2025 г., протокол № 9

И.о. заведующего кафедрой

вентиляции, теплогазо – и водоснабжения

(подпись)

Копец К.К.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Центральное теплоснабжение»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Совокупность мероприятий по изменению теплоотдачи приборов в соответствии с изменением потребности в тепле, называется

- А) Регулированием отпуска тепла
- Б) Аккумулированием тепла
- В) Наладкой системы теплоснабжения

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Теплофикацией называется

- А) Потребление тепловой энергии
- Б) Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии
- В) Выработка электроэнергии

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. К сезонным тепловым нагрузкам относятся:

- А) Горячее водоснабжение
- Б) Технологическая
- В) Отопление и вентиляция

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. Схемы присоединения местных систем отопления разделяются на:

- А) паровые и водяные
- Б) однетрубные и многотрубные
- В) зависимые и независимые

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

5. Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на:

- А) Централизованные и децентрализованные
- Б) Водяные и паровые

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

6. Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают:

- А) Количественное и качественное
- Б) Автоматическое и ручное
- В) Центральное, групповое, местное

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

7. Пьезометрический график позволяет определить:

- А) Диаметр трубопровода
- Б) Давление или напор в любой точке тепловой сети
- В) Потери теплоты при движении теплоносителя

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

8. Канальные прокладки теплопроводов предназначены для:

- А) Компенсации температурного удлинения труб
- Б) Защиты теплопроводов от воздействия грунта
- В) Циркуляции теплоносителя

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

9. Задачей наладки тепловых сетей является:

- А) Определение потерь тепла
- Б) Определение прочности и плотности трубопроводов
- В) Обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

10. Продолжительность отопительного сезона зависит от:

- А) Температуры воздуха в помещениях
- Б) Температуры теплоносителя
- В) Климатических условий

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

11. По характеру циркуляции различают системы отопления

- А) С естественным и принудительным движением воды
- Б) Открытые и закрытые
- В) Централизованные и децентрализованные

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

12. Изменение температуры теплоносителя при постоянном его расходе относится к методу регулирования тепловой нагрузки

А) Количественному

Б) Прерывистому

В) Качественному

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

13. Гидравлическим режимом тепловых сетей определяется

А) Взаимосвязь между температурой теплоносителя и его расходом

Б) Взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках системы

В) Гидравлические сопротивления

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

14. Для поддержания заданных параметров теплоносителя, поступающего в системы отопления, ИТП оснащаются

А) Конденсатосборниками

Б) Автоматическими регуляторами

В) Запорной арматурой

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие:

1) Системы отопления бывают

А) Открытые

2) Системы горячего водоснабжения
бывают

Б) Зависимые

В) Смешанные

Правильный ответ: 1-Б, 2-А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Установите соответствие:

1) Температура теплоносителя
изменяется при регулировании

А) Смешанном

Б) Качественном

2) Расход теплоносителя изменяется
при регулировании

В) Количественном

Правильный ответ: 1-Б, 2-В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Установите соответствие:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1) Тепловая изоляция должна обладать | А) Высокой механической прочностью |
| 2) Гидроизоляция должна обладать | Б) Низким коэффициентом теплопроводности |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. Установите соответствие:

- | | |
|---|----------------|
| 1) К подземной прокладке тепловых сетей относится | А) Канальная |
| | Б) На эстакаде |
| 2) К воздушной прокладке тепловых сетей относится | В) Проектная |

Правильный ответ: 1-А, 2-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

5. Установите соответствие:

- | | |
|------------------------------------|--------------------|
| 1) Сезонные тепловые нагрузки | А) Вентиляция |
| 2) Круглогодовые тепловые нагрузки | Б) Технологические |
| | В) Тепловые потери |

Правильный ответ: 1-А, 2-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Запишите правильную последовательность выполнения гидравлического расчёта трубопроводов водяных тепловых сетей.

А) На трассе тепловых сетей выбирают расчётную магистраль.

Б) Определяют расчётные участки и расходы теплоносителя.

В) В соответствии с расходами на участках определяют диаметры теплопроводов и удельные потери давления на трение.

Г) По монтажной схеме находят местные сопротивления и определяют эквивалентную длину для учёта потерь давления на них.

Д) Разрабатывают монтажную схему теплопроводов, размещая по трассе запорную арматуру.

Е) Определяют потери давления на участках.

Правильный ответ: А, Б, В, Д, Г, Е.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Запишите правильную последовательность определения годового расхода теплоты на отопление здания длиной A , шириной B , высотой H . Коэффициент остекления вертикальных наружных ограждений φ , Удельная теплотеря через стены, окна, пол и потолок, соответственно, $k_{ст}$, $k_{ок}$, $k_{пол}$, $k_{пт}$. Температура внутреннего воздуха $t_{вн}$, расчётная для отопления температура наружного воздуха $t_{н.о}$, Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{н.ср}$. Длительность отопительного периода n_o часов.

А) Определяем площади стен, окон, потолка и пола:

$$F_{ст} = (A + B) \cdot 2 \cdot H \cdot (1 - \varphi)$$

$$F_{ок} = (A + B) \cdot 2 \cdot H \cdot \varphi$$

$$F_{пт} = F_{пл} = (A \cdot B).$$

Б) Определяем наружный объём здания:

$$V = A \cdot B \cdot H.$$

В) Определяем расчетные теплотери теплопередачей через наружные ограждения здания:

$$Q_T = q_o \cdot V (t_{вн} - t_{н.о}).$$

Г) Определяем удельные теплотери теплопередачей через наружные ограждения здания:

$$q_o = \sum kF / V.$$

Д) Определяем среднюю за отопительный период нагрузку отопления:

$$Q_{о.ср} = Q_T \cdot (t_{вн} - t_{н.ср}) / (t_{вн} - t_{н.о})$$

Е) Определяем годовой расход теплоты на отопление:

$$Q_{о.год} = Q_{о.ср} \cdot n_o \cdot 3600$$

Правильный ответ: А, Б, Г, В, Д, Е.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Запишите правильную последовательность определения годового расхода теплоты на горячее водоснабжение здания длиной A , шириной B , высотой H . Обеспеченность жилой площадью $f_{жс}$, $m^2 / чел$. Средненедельный расход воды за сутки на 1 человека a , $кг / (сут \times чел)$; температура холодной (водопроводной) воды для зимнего периода $t_{х.з}$; температура холодной (водопроводной) воды для летнего периода $t_{х.л}$ температуру нагретой местной воды t_t . Объемный коэффициент здания $K_{об} = V / F_{жс}$ ($F_{жс}$ -жилая площадь m^2). Длительность отопительного периода n_o часов. Полная

длительность работы тепловой сети за год n часов. Теплоёмкость воды $c, \frac{Дж}{кг \cdot K}$.

А) Определяем жилую площадь здания:

$$F_{жс} = V / K_{об}.$$

Б) Определяем число жителей здания:

$$M = F_{жс} / f_{жс}.$$

В) Определяем средненедельную тепловую нагрузку горячего водоснабжения для зимнего периода:

$$Q_{Г.З}^{ср.н} = \frac{a \cdot M \cdot c \cdot (t_{Г} - t_{х.з})}{24 \cdot 3600}$$

Г) Определяем суммарную годовую нагрузку горячего водоснабжения:

$$Q_{Г}^{год} = [Q_{Г.З}^{ср.н} \cdot n_o + Q_{Г.Л}^{ср.н} \cdot (n - n_o)] \cdot 3600$$

Д) Определяем средненедельную тепловую нагрузку горячего водоснабжения для летнего периода:

$$Q_{Г.Л}^{ср.н} = \frac{a \cdot M \cdot c \cdot (t_{Г} - t_{х.л})}{24 \cdot 3600}$$

Правильный ответ: А, Б, В, Д, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Вставьте пропущенное слово (словосочетание)

1. Сооружение с комплектом оборудования, позволяющее изменить температурный и гидравлический режимы теплоносителя, обеспечить учет и регулирование расхода тепловой энергии и теплоносителя, называется _____.

Правильный ответ: тепловой пункт

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционированию системы теплоснабжения, называется _____.

Правильный ответ: схема теплоснабжения

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Энергетический ресурс, при потреблении которого изменяются термодинамические параметры теплоносителей, называется _____.

Правильный ответ: тепловая энергия

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. Пар, вода, которые используются для передачи тепловой энергии, называются _____.

Правильный ответ: теплоноситель

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

5. Источники тепловой энергии, тепловые сети или их совокупность, называются _____.

Правильный ответ: объекты теплоснабжения

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

6. Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени, называется _____.

Правильный ответ: тепловая мощность

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

7. Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени, называется _____.

Правильный ответ: тепловая нагрузка

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

8. Обеспечение потребителей тепловой энергией, теплоносителем, называется _____.

Правильный ответ: теплоснабжение

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

9. Централизованное теплоснабжение на базе комбинированной, совместной выработки тепловой и электрической энергии называется _____.

Правильный ответ: теплофикация

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

10. Тепловые нагрузки на отопление и вентиляцию называются _____.

Правильный ответ: сезонные

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Период времени в календарных годах со дня ввода в эксплуатацию тепловых сетей, по истечении которого следует провести экспертное обследование технического состояния трубопровода с целью определения допустимости дальнейшей эксплуатации трубопровода или необходимости его демонтажа, называется _____

Правильный ответ: срок службы тепловых сетей/ срок службы

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Технологически связанный комплекс инженерных сооружений, предназначенный для горячего водоснабжения путем отбора горячей воды из тепловой сети, называется _____.

Правильный ответ: открытая система горячего водоснабжения/ открытая система

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. График, характеризующий изменение тепловой нагрузки в течение года, называется _____.

Правильный ответ: годовой график расхода тепла/ годовой график

4. Система, состоящая из одного или нескольких источников теплоты, тепловых сетей и потребителей теплоты называется _____.

Правильный ответ: система централизованного теплоснабжения

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

5. Тепловые сети, транспортирующие горячую воду, пар, конденсат водяного пара, от выходной запорной арматуры источника теплоты до первой запорной арматуры в тепловых пунктах, называются _____

Правильный ответ: магистральные тепловые сети

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

6. Распределительные тепловые сети внутри кварталов городской застройки, называются _____.

Правильный ответ: квартальные тепловые сети

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

7. Тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения одного здания или его части, называется _____

Правильный ответ: индивидуальный тепловой пункт

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

8. Характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечивается качество и безопасность теплоснабжения, называется _____.

Правильный ответ: надежность теплоснабжения

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

9. Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии, называется _____.

Правильный ответ: источник тепловой энергии

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания открытого типа с развёрнутым ответом

1. Опишите основные преимущества использования воды как теплоносителя, по сравнению с паром, в системах централизованного теплоснабжения.

Время выполнения - 20 минут.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже описанию.

Ожидаемый ответ: Основные преимущества воды как теплоносителя по сравнению с паром состоят в следующем:

А) Большая удельная комбинированная выработка электроэнергии на базе теплового потребления;

Б) Сохранение конденсата на ТЭЦ;

В) Возможность центрального регулирования однородной тепловой нагрузки или определённого сочетания разных видов нагрузки;

Г) Более высокий КПД системы теплоснабжения вследствие отсутствия потерь конденсата и пара в абонентских установках, при использовании пара;

Д) Повышенная аккумулирующая способность водяной системы.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Опишите основные недостатки использования воды, как теплоносителя, в системах централизованного теплоснабжения.

Время выполнения - 15 минут.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже описанию.

Ожидаемый ответ:

Основные недостатки воды как теплоносителя состоят в следующем:

А) Большой расход электроэнергии на перекачку сетевой воды по сравнению с её расходом на перекачку конденсата в паровых системах;

Б) Большая чувствительность к авариям, так как утечки теплоносителя из паровых сетей вследствие значительных объёмов пара во много раз меньше, чем в водяных системах;

Г) Большая плотность теплоносителя и жёсткая связь между всеми точками системы.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Сравните эффективность использования энергии потреблённого топлива на конденсационных электростанциях (КЭС) и теплоцентралях (ТЭЦ).

Время выполнения - 35 минут.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже описанию.

Ожидаемый ответ:

В конденсационных турбинах с целью увеличения выработки электрической энергии пар срабатывается до более глубокого вакуума, чем в теплофикационных турбинах. Поэтому электрическая энергия, вырабатываемая за цикл в конденсационной турбине, превосходит выработку электроэнергии, производимой в теплофикационной турбине.

В конденсационном цикле тепло, выделяющееся при конденсации отработанного пара, передается в конденсаторе охлаждающей воде и из-за низкой ее температуры (25–30 °С) не может быть использовано для целей теплоснабжения.

Из теплофикационной турбины частично отработанный пар с более высоким давлением подается технологическому потребителю или поступает в теплофикационные подогреватели на нагрев сетевой воды, т. е. его тепловая энергия расходуется полезно.

При комбинированном способе (выработке электрической и тепловой энергии на ТЭЦ) удельный расход топлива на выработку энергии значительно меньше, чем при раздельном на КЭС и котельных.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-3

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Центральное теплоснабжение» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института строительства,
архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства



Ремень В.И.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)