

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

**Энергосберегающие технологии в системах теплогазоснабжения**

(наименование учебной дисциплины, практики)

08.04.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

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

Разработчик (разработчики):

Доцент Копец Ю.В. Копец Ю.В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры вентиляции, теплогазо – и водоснабжения от «24» 02 2025 г., протокол № 8

И.о. заведующего кафедрой

вентиляции, теплогазо – и водоснабжения \_\_\_\_\_ Копец К.К.

(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Энергосберегающие технологии в системах теплогазоснабжения»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Теплоизоляционные свойства материалов ухудшаются с увеличением:

- А) Плотности материала
- Б) Влажности материала
- В) Температуры материала
- Г) Все перечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

2. Для того чтобы уменьшить загрязнения окружающей среды рекомендуется:

- А) беречь энергию
- Б) строить ТЭЦ
- В) строить АЭС

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

3. При увеличении влажности материала коэффициент теплопроводности:

- А) Увеличивается
- Б) Уменьшается
- В) Не изменяется

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

4. Величина, характеризующая степень нагретости тела:

- А) Энергия
- Б) Давление
- В) Температура

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

5. Основными причинами потери энергии на источнике тепла является:

- А) устаревшее и изношенное оборудование
- Б) коррозия трубопроводов
- В) отсутствие рециркуляции в системах горячего водоснабжения

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

### Задания закрытого типа на установление соответствия

Прочитайте текст и установите соответствие между левым и правым столбцами.

1. Установите соответствие:

- 1) Коэффициент конвекции      А) Поправка, учитывающая усиление теплообмена вследствие свободной конвекции
- 2) Поток излучения              Б) Количество лучистой энергии, проходящее через заданную поверхность площадью  $F$  в единицу времени

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

2. Установите соответствие:

- 1) Диффузные поверхности      А) Разлагают все падающее на них излучение в пределах полусферы
- 2) Зеркальные поверхности      Б) Угол падения луча равен углу его отражения

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

3. Установите соответствие:

- 1) Поверхностная плотность потока излучения      А) Количество лучистой энергии, проходящее через заданную единичную поверхность в единицу времени
- 2) Собственное излучение тела      Б) Излучение тела, обусловленное его тепловым состоянием (степенью нагретости)
- 3) Лучеиспускательная способность тела      В) Интегральная плотность потока собственного излучения

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

## **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Прочитайте текст и установите правильную последовательность.  
Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Расположите в определенном порядке последовательность энергетического аудита:

- А) Подготовка и организация работ. Сбор данных.
- Б) Измерение.
- В) Составление энергетического баланса.
- Г) Техобслуживание и ремонт. Возможности энергосбережения.
- Д) План мероприятий. Отчетность.

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

2. Расположите в определенном порядке этапы региональных программ энергосбережения:

- А) Составление топливно-энергетического баланса региона, определение потенциала и резервов энергосбережения в разных секторах экономики.
- Б) Выбор приоритетных направлений энергосбережения, формирование структуры программы.
- В) Подбор эффективных технических решений энергосбережения и повышения энергоэффективности и их увязка между собой.
- Г) Выбор мотивирующих механизмов для реализации технических мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.
- Д) Мониторинг программ энергосбережения при их разработке и реализации.

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

3. Расположите в определенном порядке мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха:

- А) Организация учета и контроля по использованию энергоносителей.
- Б) Объемно-планировочные, строительно-конструктивные меры по энергосбережению.
- В) Технические меры энергосбережения: совершенствование инженерных систем и их элементов: местного и центрального теплоснабжения, водоснабжения, отопления, горячего водоснабжения (ГВС), вентиляции, кондиционирования.
- Г) Энергосбережение путем утилизации природной теплоты и холода, использования вторичных энергоресурсов, уменьшения тепловых потерь.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

## Задания открытого типа

### Задания открытого типа на дополнение

*Впишите краткий ответ на вопрос: окончание предложения (одно слово), пропущенное слово или цифру.*

1. Потребление топлива теплоснабжением равняется всему топливному экспорту страны, поэтому \_\_\_\_\_ в системах теплоснабжения является задачей первостепенной важности.

Правильный ответ: энергосбережение

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

2. Потери теплоты при транспортировке возникают из-за \_\_\_\_\_ трубопроводов, поврежденной теплоизоляции, большой протяженности тепловых сетей от источника теплоты до потребителей.

Правильный ответ: коррозии

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

3. К потерям энергии у потребителя можно отнести несоответствие характера отопления погодным условиям в определенный момент времени, отсутствие рециркуляции в системах \_\_\_\_\_ водоснабжения (ГВС).

Правильный ответ: горячего

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

4. Для увеличения коэффициента теплопередачи необходимо увеличивать меньший коэффициент теплоотдачи за счет изменения режима движения \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: теплоносителя

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

5. Строительство новых зданий и сооружений влечет за собой увеличение тепловых нагрузок потребителей, а износ старого \_\_\_\_\_ ведет к аварийности тепловых сетей и увеличению тепловых потерь.

Правильный ответ: оборудования

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

### Задания открытого типа с кратким свободным ответом

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Одной из основных задач энергосбережения является борьба с \_\_\_\_\_ при транспортировке теплоносителя, которая решается

применением предварительно изолированных труб в пенополиуретановой (ППУ) оболочке.

Правильный ответ: потерями теплоты

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

2. За счет автоматического регулирования теплоснабжения можно достичь экономии \_\_\_\_\_ в системах теплоснабжения до 20–30%.

Правильный ответ: тепловой энергии

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

3. Узел учета тепловой энергии — это комплекс \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_, которые обеспечивают учет тепловой энергии, объема теплоносителя, а также контроль и регистрацию его параметров.

Правильный ответ: приборов, устройств

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

4. Установка приборов учета тепловой энергии позволяет потребителям вести учет теплоносителей и подразумевает новое отношение к потреблению тепловой энергии, созданию нормативно-правовой базы, которая способствует повышению экономических стимулов к \_\_\_\_\_ у всех участников процесса теплоснабжения.

Правильный ответ: энергосбережению

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-1, ПК-2

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Перечислите, в чем заключаются технические мероприятия по энергосбережению в организациях с участием государства или муниципального образования.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: наличие в ответе студента хотя бы трех пунктов.

Ожидаемый ответ:

- оснащение зданий, строений, сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- строительство зданий, строений, сооружений в соответствии с установленными законодательством об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности требованиями энергетической эффективности;
- повышение тепловой защиты зданий, строений, сооружений при капитальном ремонте, утепление зданий, строений, сооружений;
- перекладка электрических сетей для снижения потерь электрической энергии в зданиях, строениях, сооружениях;
- автоматизация потребления тепловой энергии зданиями, строениями, сооружениями;

- тепловая изоляция трубопроводов и оборудования, разводящих трубопроводов отопления и горячего водоснабжения в зданиях, строениях, сооружениях;
- восстановление/внедрение циркуляционных систем в системах горячего водоснабжения зданий, строений, сооружений.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. В чем заключаются технические мероприятия по энергосбережению в системах газоснабжения.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: наличие в ответе студента хотя бы трех пунктов.

Правильный ответ:

- экономия ресурсов газа для его использования на собственные нужды станции или для подачи потребителям;
- повышение эффективности работы существующего парка газоперекачивающих агрегатов за счет поиска и устранения мест неэффективного использования газа;
- снижение эксплуатационных издержек за счет оптимизации режимов работы основного и вспомогательного оборудования станции;
- совершенствование системы учета и контроля газа в газовом хозяйстве, приведение ее к международным стандартам;
- постепенная замена старого оборудования на высоко технологичное, имеющее высокий КПД и малое потребление энергоносителей;
- снижение выбросов тепличных газов и вредных веществ в атмосферу.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Перечислите технические мероприятия по энергосбережению в системах вентиляции.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: наличие в ответе студента хотя бы трех пунктов:

Правильный ответ:

- Замена вентиляторов старых типов с КПД 50÷63% на современные вентиляторы с КПД 80-86%.
- Регулирование вытяжной вентиляции шиберами на рабочем месте вместо регулирования на нагнетании.
- Замена общеобменных цеховых систем вентиляции на местные индивидуальные рекуперативные системы вытяжки, расположенные в зонах вредных выбросов.
- Использование регулируемого частотного привода вентиляторов, а также многоскоростных электродвигателей.
- Автоматическое управление вентиляционными установками путем: установки блокировки индивидуальных вытяжных систем на включение только при работе механизмов источника выбросов; автоматического регулирования температуры теплоносителя калориферов приточных камер в зависимости от температуры окружающего воздуха.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Энергосберегающие технологии в системах теплогазоснабжения» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 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)