

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 общеобразовательных дисциплин



Андрейчук Н.Д.
2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

Тепловоздушный режим зданий

(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):

Старший преподаватель Демьяненко Т.И.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин от «24» 02 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
общеобразовательных дисциплин

Гапонов А.В.
(подпись)

Луганск 2025 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Тепловоздушный режим зданий»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. В каких единицах в системе СИ измеряется удельная массовая теплоёмкость?

- А) Дж/(кмоль·К)
- Б) Дж/(m^3 ·К)
- В) Дж/К
- Г) Дж/(кг·К).
- Д) Дж/кг

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

2. Назовите термические параметры состояния:

- А) масса, плотность, удельный вес
- Б) давление, удельный объем, температура.
- В) работа, теплоемкость, теплота
- Г) молекулярная масса, объем, газовая постоянная

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

3. В системе СИ единицей измерения давления является:

- А) Н/м
- Б) Н·м
- В) Па.
- Г) кГс/ cm^2
- Д) Бар

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

4. Какой термодинамический процесс является обобщающим для остальных изопроцессов?

- А) политропный.
- Б) изобарный
- В) изохорный
- Г) изотермический
- Д) адиабатный

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между физическими величинами, используемыми в термодинамике, и единицами их измерения.

Физические величины	Единицы измерения
1) Абсолютная теплоёмкость	А) Дж/(кмоль·К)
2) Удельная энталпия	Б) Дж/К
3) Коэффициент теплоотдачи	В) Дж/(м ³ ·К)
4) Удельная молярная теплоёмкость	Г) Вт/(м ² ·К)
	Д) Дж/кг

Правильный ответ: 1-Б, 2-Д, 3-Г, 4-А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

2. Установите соответствие между процессом и показателем политропы

Процесс	Показатель политропы
1) Изохорный	А) $n = k$
2) Изобарный	Б) $n = 1$
3) Изотермный	В) $n = 0$ Г) $n = \pm\infty$

Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

3. Соответствие между видом теплообмена и законом

Вид теплообмена	Закон
1) Теплопроводность	А) Закон Стефана-Больцмана
2) Теплоотдача	Б) Закон Фурье
3) Излучательная способность абсолютно черного тела	В) Закон Кирхгофа Г) Закон Ньютона - Рихмана

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

4. Установите соответствие между понятиями термодинамических величин и их определениями.

Выполняемая задача Показатель соответствия

- 1) Работа
2) Энталпия
3) Энтропия
4) Эксергия
- А) Максимальная полезная работа (работоспособность системы), которую может совершить система, при переходе из начального состояния в состояние равновесия с окружающей средой.
- Б) Функция состояния термодинамической системы, полный дифференциал от которой равен отношению элементарного количества тепла, переданного на бесконечно малом участке процесса к температуре системы на этом участке.
- В) Доля тепла, которая ни при каких условиях не может быть преобразована в полезную работу; низкопотенциальное тепло, передаваемое окружающей среде, работоспособность которого равна нулю.
- Г) Функция состояния термодинамической системы, равная сумме внутренней энергии системы и произведения давления системы и занимаемого ею объёма.
- Д) Характеристика изменения макросостояния термодинамической системы; функция процесса, представляющая собой интеграл давления по объёму.

Правильный ответ: 1-Д, 2-Г, 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. В какой последовательности осуществляются процессы в прямом цикле Карно, начиная с точки диаграммы, соответствующей максимальному объёму рабочего тела?
- А) подключение двигателя к горячему источнику и изотермическое расширение газа.
Б) отвод тепла от рабочего тела холодному источнику при изотермическом сжатии.
В) адиабатное сжатие рабочего тела до максимальной температуры цикла.
Г) отключение двигателя от горячего источника и адиабатное расширение газа.
Д) отключение двигателя от холодного источника.

Правильный ответ: Б, Д, В, А, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

2. В какой последовательности осуществляется упрощённый расчёт идеального термодинамического цикла двигателя с внешним подводом тепла?

- А) определение термического КПД цикла.
- Б) расчёт изменения функций состояния рабочего тела в изопроцессах, составляющих цикл.
- В) определение параметров состояния рабочего тела в характерных точках цикла.
- Г) определение значений функций процессов: работ и теплоты в каждом процессе.
- Д) вычисление подведенной и отведенной теплоты в цикле, а также работы газа за цикл.

Правильный ответ: В, Б, Г, Д, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

3. В какой последовательности вычисляется плотность газа по данным измерений?

- А) по показаниям манометра находится абсолютное давление газа; измеренная эмпирическая температура газа переводится в абсолютную.
- Б) производится расчёт плотности газа.
- В) определяется газовая постоянная для данного газа при выборе модели идеального газа или поправочные коэффициенты в случае модели реального газа.
- Г) по барометру определяется давление окружающей среды; по термометру определяется эмпирическая температура газа.
- Д) на основании полученных значений абсолютного давления и температуры принимается решение о выборе уравнения состояния газа.

Правильный ответ: Г, А, Д, В, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

4. В какой последовательности определяется удельная массовая изобарная теплоёмкость воздуха методом проточного калориметрирования?

- А) по показаниям вольтметра и амперметра вычисляется тепловая мощность, подводимая к потоку воздуха в калорифере.
- Б) по данным опытов определяются средние температуры воздуха на входе и выходе экспериментальной установки.
- В) по измеренным параметрам окружающей среды (барометрическое давление, температура) и фактическому объёмному расходу воздуха через установку определяется значение объёмного расход воздуха, приведенного к нормальным условиям.
- Г) по средней температуре воздуха между выходом и входом в установку определяется «табличное» значение теплоёмкости воздуха по эмпирической зависимости. Полученное расчётное значение теплоёмкости сравнивается с табличным и вычисляется относительная погрешность эксперимента.

Д) рассчитывается средняя изобарная удельная объёмная теплоёмкость воздуха и по её значению на основании закона Авогадро определяется удельная массовая изобарная теплоёмкость воздуха.

Правильный ответ: Б, А, В, Д, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Число _____ — это безразмерная величина, которая используется для описания режимов течения жидкости и газа. Оно показывает соотношение инерционных сил к вязким силам в потоке, играя решающую роль в определении того, будет ли поток ламинарным или турбулентным.

Правильный ответ: Рейнольдса

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

2. Теплообменник, в котором теплоносители разделены стенкой, называют_____.

Правильный ответ: рекуперативным

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

3. Процесс парообразования проходит при $p = \text{const}$ и _____.

Правильный ответ: $T=\text{const}$

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

4. Критерии _____ в термодинамике и теплопередаче позволяют проводить моделирование и сравнение различных процессов, упрощая расчёты и обобщая данные. Они представляют собой безразмерное число, которое используется для анализа и описания физических процессов, особенно тех, которые связаны с теплообменом и гидродинамикой.

Правильный ответ: подобия

Компетенции (индикаторы):

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Процесс передачи тепла, происходящий посредством переноса тепловой энергии потоками жидкости или газа называется _____ теплообменом.

Правильный ответ: конвективным

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

2. Процесс передачи тепла внутри материала или между материалами при непосредственном контакте называют _____.

Правильный ответ: теплопроводностью

Компетенции (индикаторы):

3. Характеристика вещества, показывающая, какое количество тепла необходимо сообщить этому веществу, чтобы его температура изменилась на 1 градус по Цельсию называется _____.
Правильный ответ: теплоёмкостью

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

4. Характеристика, указывающая количество тепла, необходимое для повышения температуры 1 моля вещества на 1 градус Цельсия называется _____ теплоёмкостью.

Правильный ответ: молярной

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

Задания открытого типа с развернутым ответом

Решите задачу.

1. При изучении микроклимата в холодный период года в производственном помещении с категорией работ Ia получены следующие данные: температура воздуха – 18,4 °С. Температура рабочих поверхностей – 13 °С. Относительная влажность воздуха 86 %. Скорость движения воздуха – 0,1 м/сек.

1. Дайте гигиеническую оценку микроклимату.

2. Каковы последствия длительного пребывания в данных условиях?

Время выполнения: 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Ожидаемый результат:

1. Микроклимат охлаждающий, так как температура воздуха и температура поверхностей ниже нормируемой на 3,6 °С и 8,0 °С соответственно; относительная влажность выше норматива на 26%. Скорость движения воздуха соответствует гигиеническому нормативу для данной категории работ (0,1 м/сек).

2. Излишняя теплопотеря и охлаждение организма работающего человека вызывают возникновение таких заболеваний, как миозиты, невриты, способствует понижению резистентности организма. В таких условиях в коллективах людей возрастает частота заболеваний органов дыхания, ЛОР-органов, опорно-двигательного аппарата, обостряются хронические воспалительные процессы. Длительное воздействие на дистальные отделы конечностей (стопы или кисти рук) пониженной температуры приводит к

постоянному спазму периферических сосудов, нарушению трофики тканей. Человек жалуется на потерю чувствительности конечностей, парастезии.
Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

2. При изучении микроклимата в теплый период года в производственном помещении с категорией работ III выявлено: температура воздуха – 26,9 °С. Температура рабочих поверхностей – 46,4 °С. Относительная влажность воздуха 16,6 %. Скорость движения воздуха – 0,05 м/сек.

1. Дайте гигиеническую оценку микроклимату.

2. Каковы последствия длительного пребывания в данных условиях?

Время выполнения: 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Ожидаемый результат:

1. Микроклимат нагревающий, так как температура воздуха и температура рабочих поверхностей выше нормируемой на 6,9оС и 25,4оС соответственно. Относительная влажность воздуха ниже норматива на 23,4%, а скорость движения воздуха ниже нормативного уровня в 6 раз (норматив 0,3 м/сек).

2. Перегревание организма приводит к увеличению испарения с поверхности тела, сопровождающееся потерей жидкости, солей и снижением теплоотдачи. Перегревание организма проявляется в виде «теплового» удара. Гипертермия характеризуется повышением температуры тела от +38 °С до +39 °С, тахикардией, учащением дыхания, головной болью, общей слабостью, повышением систолического и снижением диастолического артериального давления. В тяжелых случаях отмечается высокий подъём температуры (до +40-41 °С), что приводит к повреждению тканей, в том числе, центральной нервной системы.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

3. В грунт необходимо проложить бетонную трубу внутренним диаметром $d_1 = 100$ мм и толщиной $\delta = 25$ мм. Температура грунта в зимнее время (температура на наружной поверхности трубы) может снизиться до $T_{w2} = -1,4$ °С. Жидкость в трубах замерзает при температуре $T_{зам} = -0,5$ °С. Можно ли прокладывать трубу без тепловой изоляции, если линейная плотность теплового потока через стенку трубы $q_l = 20$ Вт/м?

Время выполнения: 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Ожидаемый результат: Ответ с комментарием

Правильный ответ: можно, т.к. температура стенки со стороны жидкости равна

$T_{w1} = -0,4$ °С, т.е. $T_{w1} > T_{зам}$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

Дайте ответ на вопрос.

4. Расскажите об уравнении состояния идеального газа.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Уравнение состояния идеального газа Менделеева-Клапейрона, описывает поведение идеального газа и имеет вид: $PV=nRT$, где: P — давление газа, V — объем газа, n — количество вещества (в молях), R — универсальная газовая постоянная (8.314 Дж/(моль·К)), T — абсолютная температура газа (в Кельвинах).

Компетенции (индикаторы): ОПК-1, ОПК-3

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Тепловоздушный режим зданий» 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



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)