

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



Андрийчук 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 20 25 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

общеобразовательных дисциплин _____ Гапонов А.В.

(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Тепловодушный 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/(м³·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/см²
- 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 энтальпия	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) $n = \kappa$
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) Энтальпия
- 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 расхода 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, парестезии.
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 «теплого» 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 «Тепловооздушный 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)