

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Санитарно-технические системы»
« 12 » января 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Нормирование теплового режима зданий»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
08.04.01 – "Строительство"

с профилем
" Теплогазоснабжение и вентиляция "

Форма(ы) обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-05-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
Фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Титов Д.Ю. доцент, к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций *и индикаторов их достижения* представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)

1. Выбросы загрязняющих веществ из здания необходимо устраивать
 1. на высоте превышающей высоту зоны аэродинамического следа
 2. ниже высоты аэродинамического следа
 3. на главных фасадах в местах, примыкающих к торцам здания
 4. на боковых фасадах или на главных фасадах в местах, примыкающих к торцам здания
2. Воздухозаборы рекомендуется устраивать
 1. на высоте превышающей высоту зоны аэродинамического следа
 2. ниже высоты аэродинамического следа
 3. на главных фасадах в местах, примыкающих к торцам здания
 4. на боковых фасадах или на главных фасадах в местах, примыкающих к торцам здания
3. Аэродинамические коэффициенты показывают
 1. отношение давления ветра к скорости ветра
 2. отношение динамического давления ветра к избыточному статическому давлению в одной из точек наружной поверхности здания.
 3. отношение статического давления в одной из точек наружной поверхности здания к динамическому давлению ветра
 4. отношение давлений на наветренной и заветренной стороне здания
4. Для наиболее широко распространенной формой здания –параллелепипед аэродинамический коэффициент принимает значения
 1. на наветренной стороне 0,4-0,8, на заветренном фасаде -0,3-0,6
 2. на наветренной стороне 0,3-0,6, на заветренном фасаде 0,4-0,8
 3. на наветренной стороне 1, на заветренном фасаде 0,6
 4. на наветренной стороне 0,6 на заветренном фасаде 0,8
5. Применительно к режимам работы аппаратов кондиционирования воздуха в качестве потенциала для переноса тепла применяется..
 1. относительная влажность
 2. влагосодержание
 3. температура
 4. парциальное давление водяных паров

6. Применительно к режимам работы аппаратов кондиционирования воздуха в качестве потенциала для переноса массы применяется.
 1. относительная влажность
 2. влагосодержание
 3. температура
 4. парциальное давление водяных паров
7. В аппаратах кондиционирования воздуха процессы массопереноса определяются главным образом явлением
 1. теплопроводности, диффузией
 2. конвекцией и теплопроводностью
 3. теплопроводности, диффузией, испарением
 4. теплопроводностью, диффузией, конвекцией
8. Плотность теплового потока ..
 1. прямо пропорциональна градиенту температур и направлена в сторону убывания потенциалов.
 2. обратно пропорциональна градиенту температур и направлены в сторону убывания потенциалов.
 3. прямо пропорциональна градиенту температур и направлены в сторону возрастания потенциалов.
 4. обратно пропорциональна градиенту температур и направлены в сторону возрастания потенциалов.
9. Плотность массового потока
 1. прямо пропорциональна градиенту парциальных давлений и направлены в сторону убывания потенциалов.
 2. обратно пропорциональна градиенту парциальных давлений и направлены в сторону убывания потенциалов.
 3. прямо пропорциональна градиенту температур и направлены в сторону возрастания потенциалов.
 4. обратно пропорциональна градиенту температур и направлены в сторону возрастания потенциалов.
10. Коэффициент массоотдачи численно равен
 1. плотности потока массы при напоре парциальных давлений.
 2. плотности потока массы при напоре парциальных давлений $=1$
 3. плотности потока массы при избыточном давлении $=1$
 4. плотности потока массы при фактическом перепаде давлений
11. В качестве количественного признака, по которому можно судить о режиме движения жидкости и газа используется...
 1. тепловой критерий Нуссельта
 2. критерий Рейнольдса
 3. критерий Стентона
 4. массообменный критерий Нуссельта
12. Для оценки процессов переноса конвективного тепла используется
 1. тепловой критерий Нуссельта
 2. критерий Рейнольдса
 3. критерий Стентона
 4. массообменный критерий Нуссельта
13. Для оценки процессов конвективного переноса массы используется
 1. тепловой критерий Нуссельта
 2. критерий Рейнольдса
 3. критерий Стентона
 4. массообменный критерий Нуссельта

14. Поток тепла, обусловливаемый изменением температуры воздуха называют...
 1. потоком скрытого тепла
 2. потоком явного тепла
 3. потоком явного и скрытого тепла
 4. потоком термического тепла
15. Перенос тепла, обусловленный фазовым превращением конденсации или испарения называют
 1. потоком скрытого тепла
 2. потоком явного тепла
 3. потоком явного и скрытого тепла
 4. потоком термического тепла
16. Величина безразмерного показателя $\xi=1$ указывает на то, что в контактном аппарате
 1. происходит процесс охлаждения без изменения d ,
 2. происходит процесс охлаждения и увлажнения воздуха,
 3. происходит процесс охлаждения и осушения воздуха,
 4. процесс увлажнения без изменения температуры.
17. Величина безразмерного показателя $\xi<1$ указывает на то, что в контактном аппарате
 1. происходит процесс охлаждения без изменения d ,
 2. происходит процесс охлаждения и увлажнения воздуха,
 3. происходит процесс охлаждения и осушения воздуха,
 4. процесс увлажнения без изменения температуры.
18. Величина безразмерного показателя $\xi>1$ указывает на то, что в контактном аппарате
 1. происходит процесс охлаждения без изменения d ,
 2. происходит процесс охлаждения и увлажнения воздуха,
 3. происходит процесс охлаждения и осушения воздуха,
 4. процесс увлажнения без изменения температуры.
19. Изменение температурного напора в процессах теплопереноса осложненных массопереносом определяется
 1. линейной функцией
 2. степенной функцией
 3. гиперболической функцией
 4. экспоненциальной функцией
20. Среднее значение по поверхности контакта коэффициента теплоотдачи определяется по формуле:

$$1. \alpha = \frac{Gc'_p(t_1 - t_2)}{F\Delta t_{\text{ср.л.}}} \quad 2. \alpha = \frac{G(I_1 - I_2)}{Gc'_p(t_1 - t_2)} \quad 3. \alpha = \frac{G(d_1 - d_2)}{F \left(\frac{Q'_{\max} - Q'_{\min}}{\ln \frac{Q^p_{\max}}{Q^p_{\min}}} \right)} \quad 4. \alpha = \frac{G(I_1 - I_2)}{Fc'_p(t_1 - t_2)}$$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)

1. Среднее значение по поверхности контакта коэффициента ξ определяется по формуле:

$$1. \xi = \frac{Gc'_p(t_1 - t_2)}{F\Delta t_{\text{ср.л.}}} \quad 2. \xi = \frac{G(I_1 - I_2)}{Gc'_p(t_1 - t_2)} \quad 3. \xi = \frac{G(d_1 - d_2)}{F \left(\frac{Q'_{\max} - Q'_{\min}}{\ln \frac{Q^p_{\max}}{Q^p_{\min}}} \right)} \quad 4. \xi = \frac{G(I_1 - I_2)}{F \left(\frac{Q'_{\max} - Q'_{\min}}{\ln \frac{Q^p_{\max}}{Q^p_{\min}}} \right)}$$

2. Среднее значение по поверхности контакта коэффициента массоотдачи определяется по формуле:

$$1. \beta_p = \frac{Gc'_p(t_1 - t_2)}{F\Delta t_{\text{ср.л.}}} \quad 2. \beta_p = \frac{GF(I_1 - I_2)}{Gc'_p(t_1 - t_2)} \quad 3. \beta_p = \frac{G(d_1 - d_2)}{F \left(\frac{Q'_{\max} - Q'_{\min}}{\ln \frac{Q^p_{\max}}{Q^p_{\min}}} \right)} \quad 4. \beta_p = \frac{G(I_1 - I_2)}{Gc'_p(t_1 - t_2)}$$

3. Для осуществления режима охлаждения и осушения воздуха в контактном аппарате необходимым условием является наличие холодной воды с температурой...

1. выше температуры точки росы воздуха
2. ниже температуры точки росы воздуха
3. равной температуре точки росы воздуха.
4. равной температуре мокрого термометра

4. При адиабатическом увлажнении в контактных аппаратах уравнение теплового баланса имеет вид:

$$1. Gc'_p(t_1 - t_2) = G(d_2 - d_1)r \quad 3. Gc'_p(t_1 + t_2) = G(d_2 + d_1) \\ 2. Gc'_p(d_2 - d_1) = G(t_1 - t_2) \quad 4. G(t_1 + t_2) = G(d_2 + d_1)$$

5. Для процессов адиабатического увлажнения справедливо выражение

$$1. \frac{\alpha}{\beta_p} > c'_p \quad 2. \frac{\alpha}{\beta_p} < c'_p \quad 3. \frac{\alpha}{\beta_p} = c'_p \quad 4. \frac{\alpha}{\beta_p} \geq c'_p$$

6. Коэффициент полной теплопередачи в оребренном теплообменнике имеет вид:

$$1. K_n = \frac{1}{\frac{1}{\alpha'_h \xi \eta_p} + \frac{1}{\alpha_{\text{вн}} F_{\text{вн}}}} \quad 3. K_n = \frac{1}{\frac{1}{\alpha'_h \xi \eta_p} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{вн}} F_{\text{вн}}}} \\ 2. K_n = \frac{1}{\frac{1}{\alpha'_h} + \frac{\delta}{\lambda} \frac{F_h}{F_{\text{вн}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{вн}} F_{\text{вн}}}} \quad 4. K_n = \frac{1}{\frac{1}{\alpha'_h \xi \eta_p} + \frac{\delta}{\lambda} \frac{F_h}{F_{\text{вн}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{вн}} F_{\text{вн}}}}$$

7. Свойство замкнутости лучистых потоков описывается выражением:

$$1. \sum \varphi_{1-j} = 1 \quad 2. F_1 \varphi_{1-2} = F_2 \varphi_{2-1} \quad 3. \varphi_{1-2} = \varphi_{2-1} F_2 / F_1 \quad 4. F_1 \varphi_{1-2} = \sum_m \sum_n F_m \varphi_{m-n}$$

8. Свойство взаимности лучистых потоков описывается выражением:

$$1. \sum \varphi_{1-j} = 1 \quad 2. F_1 \varphi_{1-2} = F_2 \varphi_{2-1} \quad 3. \varphi_{1-2} = \varphi_{2-1} F_2 / F_1 \quad 4. F_1 \varphi_{1-2} = \sum_m \sum_n F_m \varphi_{m-n}$$

9. Свойство распределительности лучистых потоков описывается выражением:

$$1. \sum \varphi_{1-j} = 1 \quad 2. F_1 \varphi_{1-2} = F_2 \varphi_{2-1} \quad 3. \varphi_{1-2} = \varphi_{2-1} F_2 / F_1 \quad 4. F_1 \varphi_{1-2} = \sum_m \sum_n F_m \varphi_{m-n}$$

10. Коэффициент облученности с поверхности 1 на поверхность 2 равен:

$$1. \varphi_{1-2} = \int_{F_1} \int_{F_2} \frac{\cos \beta_1 \cos \beta_2}{\pi R^2} dF_1 dF_2$$

$$3. \varphi_{1-2} = F_1 \int_{F_2} \frac{\cos \beta_1 \cos \beta_2}{\pi} dF_1 dF_2$$

$$2. \varphi_{1-2} = F_1 \int_{F_1} \int_{F_2} \frac{\cos \beta_1 \cos \beta_2}{\pi R^2} dF_1 dF_2$$

$$4. \varphi_{1-2} = 1/F_1 \int_{F_1} \int_{F_2} \frac{\cos \beta_1 \cos \beta_2}{\pi R^2} dF_1 dF_2$$

11. Общее количество тепла, передаваемое излучением с поверхности 1 на поверхность 2:

$$1. Q_{1-2} = C_o \varphi_{1-2} F_1 \times [(T_1/100)^4 - (T_2/100)^4]$$

$$2. Q_{1-2} = C_o \varphi_{1-2} [(T_1/100)^4 - (T_2/100)^4]$$

$$3. Q_{1-2} = C_o \varphi_{1-2} F_2 \times [(T_1/100)^4 - (T_2/100)^4]$$

$$4. Q_{1-2} = C_o \varphi_{1-2} F_1 \times [(T_1/100) - (T_2/100)]$$

12. Радиационная температура помещения относительно поверхности 1

$$1. t_{R1} = \Sigma \varphi_{1-j} / t_j \Sigma \varphi_{1-j} .$$

$$2. t_{R1} = t_j / \Sigma \varphi_{1-j} .$$

$$3. t_{R1} = \Sigma \varphi_{1-j} t_j .$$

$$4. t_{R1} = \Sigma \varphi_{1-j} / t_j .$$

13. Теория подобия определяет возможность соблюдения подобия между явлениями тепло- и массоотдачи. При этом необходимо выполнение подобия между следующими условиями однозначности:

1. геометрическое подобие форм аппарата, физических характеристик потоков для сходных точек аппарата
2. геометрическое подобие форм аппарата и границ потока, физических характеристик потоков для сходных точек аппарата
3. геометрическое подобие форм аппарата и границ потока; физических характеристик потоков для сходных точек аппарата; подобие скоростей и изменение статических давлений совпадающих по координатам в точках аппарата; подобия изменения температур и парциальных давлений

14. Для случая, когда характерно такое соотношение начальных параметров, которое обеспечивает охлаждение и осушение воздуха по всей поверхности контакта между воздухом и водой, соотношение коэффициентов тепло- и массопереноса...

1. больше теоретического
2. равно теоретическому
3. меньше теоретического

15. Для поверхностных теплообменников выделяют

1. 3 режима обработки воздуха
2. 4 режима обработки воздуха
3. 2 режима обработки воздуха

16. Пленка конденсата у поверхности разделяющей стенки образуется вследствие...

1. температура поверхности стенки менее температуры точки росы в ядре потока воздуха
2. температура поверхности стенки равна температуре точки росы в ядре потока воздуха
3. температура поверхности стенки более температуры точки росы в ядре потока воздуха

17. Полный тепловой поток от воздуха к стенке имеет вид:

$$1. q_n = \alpha_i \xi (t - t_{f2})$$

$$2. q_n = \frac{\delta}{\lambda} (t_{f2} - t_{f1})$$

$$3. q_n = \alpha_{\text{ст}} (t_{f1} - t_w)$$

18. Полный тепловой поток передаваемый через стенку теплопроводностью имеет вид:

$$1. q_n = \alpha_i \xi (t - t_{f2})$$

$$2. q_n = \frac{\delta}{\lambda} (t_{f2} - t_{f1})$$

$$3. q_n = \alpha_{ai} (t_{f1} - t_w)$$

19. Поток тепла, воспринимаемый холодной жидкостью имеет вид:

$$1. q_n = \alpha_i \xi (t - t_{f2})$$

$$2. q_n = \frac{\delta}{\lambda} (t_{f2} - t_{f1})$$

$$3. q_n = \alpha_{ai} (t_{f1} - t_w)$$

20. Уравнение теплового баланса поверхности I , имеющей температуру τ_1 , в стационарных условиях записывают в виде

$$1. \alpha_{л.1}(\tau_1 - t_R) + \alpha_{к.1}(\tau_1 - t_B) + k_1(\tau_1 - t_{ср.1}) = 0$$

$$2. \alpha_{л.1}(\tau_1 - t_R) + \alpha_{к.1}(\tau_1 - t_B) = k_1(\tau_1 - t_{ср.1})$$

$$3. \alpha_{л.1}(\tau_1 - t_R) + \alpha_{к.1}(\tau_1 - t_B) + k_1(\tau_1 - t_{ср.1}) = 1$$

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)

1. Эффективной температурой называется:
 1. температура насыщенного неподвижного воздуха, вызывающего такое же тепловое ощущение, как ненасыщенный воздух при рассматриваемой температуре и подвижности.
 2. температура насыщенного неподвижного воздуха, вызывающего такое же тепловое ощущение, как ненасыщенный воздух при рассматриваемой температуре.
 3. такая температура, которая эквивалента тепловому воздействию температуры воздуха, радиационной температуры, относительной влажности и подвижности
 4. такая температура, которая эквивалента тепловому воздействию температуры воздуха, относительной влажности и подвижности
2. Эквивалентно-эффективной температурой называется:
 1. температура насыщенного неподвижного воздуха, вызывающего такое же тепловое ощущение, как ненасыщенный воздух при рассматриваемой температуре и подвижности.
 2. температура насыщенного неподвижного воздуха, вызывающего такое же тепловое ощущение, как ненасыщенный воздух при рассматриваемой температуре.
 3. такая температура, которая эквивалента тепловому воздействию температуры воздуха, радиационной температуры, относительной влажности и подвижности
 4. такая температура, которая эквивалента тепловому воздействию температуры воздуха, относительной влажности и подвижности
3. В формуле

$$\Delta q = \frac{M}{F_r} (1 - \eta) - q_d - q_{и} - q_{я.д} - q_{с.д} - q_k - q_p,$$
 величина q_d это:
 1. теплопродукция человека, величина которой зависит от тяжести выполняемых работ;
 2. скрытая теплота диффузии пара через поры кожи;
 3. явная теплота, отдаваемая с выдыхаемым воздухом;
 4. скрытая теплота отдаваемая с выдыхаемым воздухом.

4. В формуле

$$\Delta q = \frac{M}{F_T} (1 - \eta) - q_d - q_{и} - q_{я.д} - q_{с.д} - q_k - q_p,$$
 величина q_p это:
 1. расчетная теплопродукция человека;
 2. расчетная теплота диффузии пара через поры кожи;
 3. теплоотдача излучением;
 4. скрытая теплота отдаваемая с выдыхаемым воздухом.
5. Второе условие комфортности температурной обстановки определяет
 1. Допустимые температуры нагретых и охлажденных поверхностей при нахождении человека в непосредственной близости от них.
 2. Область сочетаний t_B и t_R оптимальную для человека.
 3. Область сочетаний $t_B, t_R, t_{П}, \tau_B$ при которой человек, находясь в центре рабочей зоны не испытывает ни перегрева ни переохлаждения.
 4. Область сочетаний t_B, t_R при которой человек, находится в центре рабочей зоны не испытывает ни перегрева ни переохлаждения.
6. Первое условие комфортности температурной обстановки определяет:
 1. Допустимые температуры нагретых и охлажденных поверхностей при нахождении человека в непосредственной близости от них.
 2. Область сочетаний t_B и t_R оптимальную для человека.
 3. Область сочетаний $t_B, t_R, t_{П}, \tau_B$ при которой человек, находясь в центре рабочей зоны не испытывает ни перегрева ни переохлаждения.
 4. Область сочетаний t_B, t_R при которой человек, находится в центре рабочей зоны не испытывает ни перегрева ни переохлаждения.
7. Какие факторы не учитываются добавочными теплопотерями через ограждения.
 1. Ориентация по отношению к сторонам света.
 2. Инфильтрация наружного воздуха.
 3. Продуваемого помещения с двумя наружными стенами и более.
 4. Расчетная температура наружного воздуха.
8. Теплопотери через ограждающие конструкции определяют по формуле
 1. $Q_{огр} = F/R_o (t_B - t_H) \Sigma \beta$
 2. $Q_{огр} = F/R_o (t_B - t_H) (1 + \Sigma \beta) n$
 3. $Q_{огр} = k F (t_B - t_H) (1 + \Sigma \beta)$
 4. $Q_{огр} = k F (t_B - t_H) / \Delta t^H \alpha$
9. Сопротивление теплопередачи ограждения - это величина определяемая по формуле.
 1. $R_o = n(t_B - t_H) / \Delta t_H \alpha_B$
 2. $R_o = \Sigma \delta_i / \lambda_i + R_{вп}$
 3. $R_o = 1 / \alpha_H + 1 / \alpha_B$
 4. $R_o = R_H + R_K + R_B$
10. Для определения тепловой мощности системы отопления
 1. составляют баланс часовых расходов теплоты для расчетного зимнего периода.
 2. составляют баланс суточных расходов теплоты и тепловыделений для расчетного зимнего периода.
 3. составляют баланс часовых расходов теплоты и тепловыделений для расчетного зимнего периода.

11. Градусо-сутки отопительного периода определяются...
 1. Произведением числа суток действия отопления на значение наружной температуры, средней в течение этого периода времени.
 2. Произведением числа суток действия отопления на значение наружной температуры наиболее холодной пятидневки.
 3. Произведением числа суток действия отопления на разность внутренней и наружной температуры, средней в течение этого периода времени.
 4. Произведением числа суток действия отопления на разность внутренней и наружной температуры наиболее холодной пятидневки.
12. Потери теплоты через отдельные ограждения в помещении...
 1. прямо пропорциональны приведенному сопротивлению теплопередаче ограждения.
 2. обратно пропорциональны приведенному сопротивлению теплопередаче ограждения.
 3. не зависят от приведенного сопротивления теплопередаче ограждения.
13. Теплотери через ограждающие конструкции определяют по формуле
 1. $Q_{огр} = \frac{F}{R_0} \cdot (t_B - t_H) \cdot \beta_1 \cdot \beta_2$.
 2. $Q_{огр} = k \cdot F(t_B - t_H) \cdot (1 + \Sigma \beta)$.
 3. $Q_{огр} = \frac{F}{R_0} (t_B - t_H) \cdot (1 + \Sigma \beta) \cdot n$.
 4. $Q_{огр} = k \cdot F \frac{(t_B - t_H) \cdot n}{\Delta t^H \cdot \alpha_B}$.
14. Плоская воздушная прослойка, расположенная в ограждении перпендикулярно направлению теплового потока, должна быть учтена в расчете...
 1. Как дополнительное последовательно включенное сопротивление.
 2. Эквивалентным увеличением толщины материальных слоев
 3. Введением фиктивной температуры воздушной прослойки
 4. Введением поправки на температуру воздушной прослойки
15. По действующим СНиП теплотери помещений, по которым определяется тепловая мощность системы отопления, принимаются равными сумме теплотерь через отдельные ограждения без учета их тепловой инерции при...
 1. средней температуре наиболее холодных суток с коэффициентом обеспеченности 0,92
 2. средней температуре наиболее холодной пятидневки с коэффициентом обеспеченности 0,92
 3. средней температуре наиболее холодной пятидневки с коэффициентом обеспеченности 0,98
16. Масса водяного пара содержащегося в 1 м³ влажного воздуха называется ...
 1. Относительной влажностью
 2. Абсолютной влажностью
 3. Влагосодержанием влажного воздуха
 4. Степенью насыщения влажного воздуха
17. Отношение массы водяного пара, содержащегося во влажном воздухе, к массе сухого воздуха называется ...
 1. Относительной влажностью
 2. Абсолютной влажностью
 3. Влагосодержанием влажного воздуха
 4. Степенью насыщения влажного воздуха

18. Относительная влажность воздуха определяется отношением ...
 1. Парциальной плотности пара к парциальной плотности воздуха
 2. Парциального давления пара к давлению насыщенного влажного воздуха
 3. Абсолютной влажности воздуха к степени насыщения влажного воздуха
 4. Парциального давления пара к давлению насыщенного пара при температуре влажного воздуха
19. Теплоемкость влажного воздуха ...
 1. Равна сумме теплоемкостей $(1-d)$ кг сухого воздуха и d кг водяного пара
 2. Равна сумме теплоемкостей 1 кг сухого воздуха и d кг водяного пара
 3. Равна сумме теплоемкостей 1 кг сухого воздуха и $(1-d)$ кг водяного пара
 4. Равна сумме теплоемкостей d кг сухого воздуха и $d/(1-d)$ кг водяного пара
20. Энтальпия влажного воздуха определяется по формуле $i = i_B + d i_P$, где
 1. $i_P = r + c_{vP} t$
 2. $i_P = r + c_{pP} t$
 3. $i_P = r + c_{pP}$
 4. $i_P = (r + c_{pP}) t$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)

1. Какая струя называется изотермической ?
 1. Если её температура во всем объеме одинакова
 2. Если её температура в начале истечения равна температуре окружающего воздуха
 3. Если её температура во всем объеме одинакова и равна температуре окружающего воздуха
 4. Если её температура во всем объеме одинакова и она истекает в достаточно большое пространство
 5. Если её температура в начале истечения равна температуре окружающего воздуха и она истекает в достаточно большое пространство
2. Какая струя называется свободной ?
 1. Если она истекает в достаточно большое пространство
 2. Если она истекает в достаточно большое пространство и не имеет помех для своего развития в начале истечения
 3. Если она истекает в достаточно большое пространство и не имеет помех для своего развития
 4. Если она истекает в достаточно большое пространство с той же температурой, что и температура в струе
 5. Если она истекает в достаточно большое пространство с той же температурой, что и температура в струе и не имеет помех для своего развития в начале истечения
3. Какие струи применяют в большинстве случаев для вентилирования помещений?
 1. Свободные
 2. Стесненные.
 3. Изотермические.
 4. Неизотермические.
 5. Турбулентные.
4. Как изменяется осевая скорость на протяжении начального участка?
 1. Уменьшается к границе начального участка.
 2. Увеличивается к границе начального участка.
 3. Уменьшается по мере удаления от выходного сечения
 4. Увеличивается по мере удаления от выходного сечения
 5. Остается постоянной и равной скорости в выходном сечении

5. Что происходит со струей по мере удаления от выходного отверстия?
 1. Масса струи растет, площадь ее поперечного сечения уменьшается, а скорость падает.
 2. Масса струи уменьшается, площадь ее поперечного сечения растет, а скорость падает.
 3. Масса струи уменьшается, площадь ее поперечного сечения растет, а скорость увеличивается.
 4. Масса струи растет, площадь ее поперечного сечения увеличивается, а скорость падает.
 5. Масса струи растет, площадь ее поперечного сечения увеличивается, а скорость возрастает.
6. Какой зависимостью описываются графики скоростей воздуха в различных сечениях основного участка свободной изотермической струи?
 1. Зависимостью Люиса.
 2. Зависимостью Тейлора.
 3. Зависимостью Шлихтинга.
 4. Зависимостью Меркеля.
 5. Зависимостью Рейнольдса.
7. Как определяется тепловая характеристика осесимметричной струи ?
 1. Как произведение избыточной температуры на оси струи в какой-либо точке на расстояние от начала истечения до этой же точки
 2. Как произведение избыточной температуры на оси струи в какой-либо точке на расстояние от начала истечения до любой точки
 3. Как произведение избыточной температуры на оси струи в любой точке на расстояние от начала истечения до любой точки
 4. Как произведение избыточной температуры на оси струи в какой-либо точке на расстояние от начала истечения до какой-либо точки
 5. Как произведение избыточной температуры на оси струи в какой-либо точке на расстояние до этой же точки
8. Как определяется кинематическая характеристика осесимметричной струи?
 1. Как произведение скорости на оси струи в какой-либо точке на расстояние от начала истечения до этой же точки
 2. Как произведение скорости на оси струи в какой-либо точке на расстояние от начала истечения до любой точки
 3. Как произведение скорости на оси струи в любой точке на расстояние от начала истечения до любой точки
 4. Как произведение скорости на оси струи в какой-либо точке на расстояние от начала истечения до какой-либо точки
 5. Как произведение скорости на оси струи в какой-либо точке на расстояние до этой же точки
9. По какой формуле определяется секундный объем воздуха, протекающего через любое поперечное сечение круглой свободной изотермической осесимметричной сформировавшейся струи ?

$$1. L_x = \frac{M}{X} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{y}{CX} \right)^2} \quad 2. L_x = \frac{N}{X} \cdot e^{-\frac{1}{4} \left(\frac{y}{CX} \right)^2} \quad 3. L_x = CX \sqrt{2 \ln \frac{M}{g_x}}$$

$$4. L_x = 2CX \sqrt{\ln \frac{N}{\Delta t_x}} \quad 5. L_x = 2\pi C^2 M \cdot X$$

10. По какой формуле определяется избыточная температура в любой точке поперечного сечения круглой свободной изотермической осесимметричной сформировавшейся струи ?

$$1. \Delta t = \frac{M}{X} \cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{CX}\right)^2} \quad 2. \Delta t = \frac{N}{X} \cdot e^{-\frac{1}{4}\left(\frac{y}{CX}\right)^2} \quad 3. \Delta t = CX \sqrt{2 \ln \frac{M}{g_x}}$$

$$4. \Delta t = 2CX \sqrt{\ln \frac{N}{\Delta t_x}} \quad 5. \Delta t = 2\pi C^2 M \cdot X$$

11. По какой формуле определяется скорость в любой точке поперечного сечения круглой свободной изотермической осесимметричной сформировавшейся струи ?

$$1. g = 2CX \sqrt{\ln \frac{N}{\Delta t_x}} \quad 2. g = \frac{N}{X} \cdot e^{-\frac{1}{4}\left(\frac{y}{CX}\right)^2} \quad 3. g = CX \sqrt{2 \ln \frac{M}{g_x}}$$

$$4. g = \frac{M}{X} \cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{CX}\right)^2} \quad 5. g = 2\pi C^2 M \cdot X$$

12. По какой формуле определяется тепловая характеристика свободной изотермической осесимметричной сформировавшейся струи ?

$$1. N = \frac{1}{C\sqrt{\pi}} \frac{\sqrt{J_o}}{\sqrt{\rho_{окр}}} \frac{1}{x} \quad 2. N = \frac{3}{4C\sqrt{\pi}} \frac{1}{c_p \sqrt{\rho_{окр}}} \frac{Q_o}{\sqrt{J_o}} \frac{1}{x} \quad 3. N = g_{oc} x = \frac{1}{C\sqrt{\pi}} \frac{\sqrt{J_o}}{\sqrt{\rho_{окр}}}$$

$$4. N = \Delta t_{oc} x = \frac{3}{4C\sqrt{\pi}} \frac{1}{C_p \sqrt{\rho_{окр}}} \frac{Q_o}{\sqrt{J_o}} \quad 5. N = \frac{4}{3} \pi C^2 c_p \rho_{окр} g_{oc} \Delta t_{oc} x^2$$

13. По какой формуле определяется кинематическая характеристика свободной изотермической осесимметричной сформировавшейся струи ?

$$1. M = \frac{1}{C\sqrt{\pi}} \frac{\sqrt{J_o}}{\sqrt{\rho_{окр}}} \frac{1}{x} \quad 2. M = \frac{3}{4C\sqrt{\pi}} \frac{1}{c_p \sqrt{\rho_{окр}}} \frac{Q_o}{\sqrt{J_o}} \frac{1}{x} \quad 3. M = g_{oc} x = \frac{1}{C\sqrt{\pi}} \frac{\sqrt{J_o}}{\sqrt{\rho_{окр}}}$$

$$4. M = \frac{3}{4C\sqrt{\pi}} \frac{1}{C_p \sqrt{\rho_{окр}}} \frac{Q_o}{\sqrt{J_o}} \quad 5. M = \frac{4}{3} \pi C^2 c_p \rho_{окр} g_{oc} \Delta t_{oc} x^2$$

14. По какой формуле определяется избыточная температура на оси свободной изотермической осесимметричной сформировавшейся струи ?

$$1. \Delta t_{oc} = \frac{1}{C\sqrt{\pi}} \frac{\sqrt{J_o}}{\sqrt{\rho_{окр}}} \quad 2. \Delta t_{oc} = \frac{3}{4C\sqrt{\pi}} \frac{1}{c_p \sqrt{\rho_{окр}}} \frac{Q_o}{\sqrt{J_o}} \frac{1}{x} \quad 3. \Delta t_{oc} = \frac{1}{C\sqrt{\pi}} \frac{\sqrt{J_o}}{\sqrt{\rho_{окр}}} \frac{1}{x}$$

$$4. \Delta t_{oc} = \frac{3}{4C\sqrt{\pi}} \frac{1}{C_p \sqrt{\rho_{окр}}} \frac{Q_o}{\sqrt{J_o}} \quad 5. \Delta t_{oc} = \frac{4}{3} \pi C^2 c_p \rho_{окр} g_{oc} \Delta t_{oc} x^2$$

15. Какая формула используется для профиля скоростей свободной изотермической осесимметричной сформировавшейся струи (основной участок) ?

1. Формула Рейхарда

2. Формула Меркеля.

3. Формула Тейлора.

4. Формула Буссинеска

5. Формула Фурье.

5. По какой формуле определяется скорость на оси свободной изотермической осесимметричной сформировавшейся струи ?

16. Какой зависимостью описывается безразмерное поле относительных избыточных температур в поперечном сечении основного участка неизотермической струи?
1. Зависимостью Льюиса.
 2. Зависимостью Тейлора.
 3. Зависимостью Шлихтинга.
 4. Зависимостью Меркеля.
 5. Зависимостью Рейнольдса
17. По какой формуле определяется критерий Архимеда ?
1. $Ar = g \frac{R_o(t_o + t_{окр})}{g_0^2 T_{окр}}$
 2. $Ar = g \frac{R_o(t_{окк} - t_o)}{g_0^2 T_{окр}}$
 3. $Ar = g \frac{R_o(t_{окк} + t_o)}{g_0^2 T_{окр}}$
 4. $Ar = g \frac{R_o(t_o - t_{окр})}{g_0^2 T_{окр}}$
 5. $Ar = g \frac{R_o(t_o - t_{окр})}{g_0^2 T_{окр}}$
18. Какой критерий является характеристикой неизотермической струи?
1. Критерий Рейнольдса.
 2. Критерий Фурье.
 3. Критерий Архимеда.
 4. Критерий Прандтля.
 5. Критерий Нуссельта
19. По какой формуле определяется относительный объемный расход круглой свободной изотермической струи ?
1. $\bar{L}_x = \frac{\sqrt{\beta_o}}{\sqrt{\beta_x} \cdot (x - x_o) \cdot tg \alpha}$
 2. $\bar{L}_x = \frac{\int_0^L g \cdot \rho \cdot dL}{\rho \cdot L_x} \cdot \frac{1}{g_o}$
 3. $\bar{L}_x = \frac{\sqrt{\beta_o}}{K \cdot \sqrt{\beta_x} \cdot (x - x_o) \cdot tg \alpha}$
 4. $\bar{L}_x = \frac{\sqrt{\beta_o}}{\sqrt{\beta_x}} \cdot (\bar{x} - \bar{x}_o) \cdot tg \alpha$
 5. $\bar{L}_x = \frac{L_x}{F_x} = \frac{\int g \cdot dF}{F_x}$
20. По какой формуле определяется относительная осевая скорость круглой свободной изотермической струи ?
1. $\bar{g}_{oc} = \frac{\sqrt{\beta_o}}{\sqrt{\beta_x} \cdot (x - x_o) \cdot tg \alpha}$
 2. $\bar{g}_{oc} = \frac{\int_0^L g \cdot \rho \cdot dL}{\rho \cdot L_x} \cdot \frac{1}{g_o}$
 3. $\bar{g}_{oc} = \frac{\sqrt{\beta_o}}{K \cdot \sqrt{\beta_x} \cdot (x - x_o) \cdot tg \alpha}$
 4. $\bar{g}_{oc} = \frac{\sqrt{\beta_o}}{\sqrt{\beta_x}} \cdot (\bar{x} - \bar{x}_o) \cdot tg \alpha$
 5. $\bar{g}_{oc} = \frac{\int g \cdot dF}{F_x}$

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты расчетно-графической работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)

1. Давление газа является:

1. Средним результатом ударов молекул о поверхность, ограничивающую объем, занимаемый газом. Оно представляет собой силу, отнесенную к единице площади этой поверхности и действующую со стороны газа в направлении, нормальном по отношению к ней.
2. Средним результатом ударов молекул о поверхность, ограничивающую объем, занимаемый газом. Оно представляет собой силу, отнесенную к единице объема этой поверхности и действующую со стороны газа в направлении, нормальном по отношению к ней.
3. Средним результатом ударов молекул о поверхность, ограничивающую объем, занимаемый газом. Оно представляет собой силу, отнесенную к единице площади этой поверхности и действующую со стороны газа в направлении, параллельном по отношению к ней.

2. Отношение количества теплоты, превращенной в положительную работу за один цикл, ко всей теплоте, подведенной к рабочему телу, называется термическим коэффициентом полезного действия прямого цикла:

$$1. \eta_t = (q_2 - q_1) / q_2 = 1 - q_2 / q_1 = l / q_1$$

$$2. \eta_t = (q_1 - q_2) / q_1 = 1 - q_2 / q_1 = l / q_1$$

$$3. \eta_t = (q_1 - q_2) / q_1 = 1 - q_1 / q_2 = l / q_2$$

3. Температура, характеризующая степень нагретости тел, представляет собой:

1. меру средней потенциальной энергии поступательного движения его молекул, т. е. температура характеризует среднюю интенсивность движения молекул, и чем больше средняя скорость движения молекул, тем выше температура тела.
2. меру средней кинетической энергии поступательного движения его молекул, т. е. температура характеризует среднюю интенсивность движения молекул, и чем больше средняя скорость движения молекул, тем выше температура тела.

3. меру средней кинетической энергии поступательного движения его молекул, т. е. температура характеризует среднюю интенсивность движения молекул, и чем меньше средняя скорость движения молекул, тем выше температура тела.

4. Кинетическая теория материи при тепловом равновесии связывает среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул с абсолютной температурой идеального газа и устанавливает между этими величинами прямую связь:

$$1. \frac{2}{3} \cdot \frac{m\omega^2}{2} = \nu T \quad 2. \frac{2}{3} \cdot \frac{m\omega^2}{2} = kR \quad 3. \frac{2}{3} \cdot \frac{m\omega^2}{2} = kT$$

5. Удельная работа изменения объема $l = \int_{\nu_1}^{\nu_2} p d\nu$, совершаемая телом над окружающей средой при равновесном адиабатном процессе, может быть вычислена по уравнению адиабаты

$$1. p = p_1 \nu_1^k / \nu^k \quad 2. p = p_1 T_1^k / \nu^k \quad 3. p = p_1 \nu_1^k / c^k$$

6. В идеальных газах:

1. отсутствуют силы взаимного притяжения и отталкивания между атомами, а объем молекул пренебрежимо мал по сравнению с объемом газа.
2. отсутствуют силы взаимного притяжения и отталкивания между молекулами, а вес самих молекул пренебрежимо мал по сравнению с весом газа.
3. отсутствуют силы взаимного притяжения и отталкивания между молекулами, а объем самих молекул пренебрежимо мал по сравнению с объемом газа.

7. Для определения изменения в изотермном процессе энтропии следует воспользоваться уравнением:
 1. $s_2 - s_1 = R \ln v_2 / v_1 \Rightarrow s_2 - s_1 = R \ln p_1 / p_2$
 2. $s_2 - s_1 = R \ln T_2 / T_1 \Rightarrow s_2 - s_1 = R \ln p_1 / p_2$
 3. $s_2 - s_1 = R \ln v_2 / v_1 \Rightarrow s_2 - s_1 = R \ln c_v / c_p$
8. Закон Бойля-Мариотта гласит:
 1. при постоянной температуре объем, занимаемый идеальным газом, изменяется обратно пропорционально его давлению.
 2. при постоянном давлении объем, занимаемый идеальным газом, изменяется обратно пропорционально его температуре.
 3. при постоянной температуре объем, занимаемый идеальным газом, изменяется прямо пропорционально его давлению.
9. 1. Закон Гей-Люссака гласит:
 1. при постоянном объеме давления одного и того же количества идеального газа изменяются прямо пропорционально абсолютным температурам.
 2. при постоянном давлении объемы одного и того же количества идеального газа изменяются прямо пропорционально абсолютным температурам.
 3. при постоянном давлении объемы одного и того же количества идеального газа изменяются обратно пропорционально абсолютным температурам.
10. При постоянной температуре объем газа изменяется обратно пропорционально его давлению (закон Бойля — Мариотта). На p_v -диаграмме изотермный процесс представляет собой равнобокую:
 1. параболу. 2. гиперболу. 3. синусоиду
11. Закон Авогадро:
 1. все газы при не одинаковых температурах и давлениях содержат в одинаковых объемах одно и тоже число молекул.
 2. все газы при одинаковых температурах и давлениях содержат в одинаковых объемах одно и тоже число молекул.
 3. все газы при одинаковых температурах и давлениях содержат в одинаковых массах одно и тоже число молекул.
12. Для изотермного процесса идеального газа уравнение состояния имеет вид:
 1. $pT = Rv = \psi(T) = const \Rightarrow p_1 v_1 = p_2 v_2 \Rightarrow p_1 / p_2 = v_2 / v_1$
 2. $p v = RT = \psi(C) = const \Rightarrow p_1 v_1 = p_2 v_2 \Rightarrow p_1 / p_2 = v_2 / v_1$
 3. $p v = RT = \psi(T) = const \Rightarrow p_1 v_1 = p_2 v_2 \Rightarrow p_1 / p_2 = v_2 / v_1$
13. Парциальное давление — это:
 1. давление, которое имел бы каждый газ, входящий в состав смеси, если бы этот газ находился один в том же количестве, при том же давлении и при той же температуре, что и в смеси.
 2. давление, которое имел бы каждый газ, входящий в состав смеси, если бы этот газ находился один в том же объеме и при той же температуре, что и в смеси.
 3. давление, которое имел бы каждый газ, входящий в состав смеси, если бы этот газ находился один в том же количестве, в том же объеме и при той же температуре, что и в смеси.
14. Для обратимого изобарного процесса при постоянной теплоемкости изменение энтропии находится по уравнению:
 1. $s_2 - s_1 = c_p \ln T_2 / T_1 - R \ln p_2 / p_1$
 2. $s_2 - s_1 = c_p \ln v_2 / v_1 - R \ln p_2 / p_1$
 3. $s_2 - s_1 = c_p \ln p_2 / p_1 - R \ln T_2 / T_1$

15. Газовая смесь идеальных газов подчиняется закону Дальтона, который гласит:
1. общее давление смеси газов равно сумме парциальных давлений отдельных газов, составляющих смесь:

$$p = p_1 + p_2 + \dots p_n = \sum_1^n p_i$$

2. общий объем смеси газов равен сумме парциальных объемов отдельных газов, составляющих смесь:

$$v = v_1 + v_2 + \dots v_n = \sum_1^n v_i$$

3. общая температура смеси газов равна сумме температур отдельных газов, составляющих смесь:

$$T = T_1 + T_2 + \dots T_n = \sum_1^n T_i$$

16. Количество теплоты, сообщенное телу в изобарном процессе при переменной теплоемкости, равно:

$$1. q_{p,1-2} = \int_{t_1}^{t_2} T dt = c_{pm} \Big|_0^{t_2} t_2 - c_{pm} \Big|_0^{t_1} t_1 = i_2 - i_1$$

$$2. q_{p,1-2} = \int_{t_1}^{t_2} c_p dt = c_{pm} \Big|_0^{t_2} t_2 - c_{pm} \Big|_0^{t_1} t_1 = i_2 - i_1$$

$$3. q_{p,1-2} = \int_{t_1}^{t_2} v_p dt = v_{pm} \Big|_0^{t_2} t_2 - v_{pm} \Big|_0^{t_1} t_1 = i_2 - i_1$$

17. Под внутренней энергией тела понимается:

1. сумма кинетической и потенциальной энергии мельчайших частиц тела (атомов и молекул), обуславливаемых: первая — взаимным их расположением и силами сцепления, вторая — скоростью движения и массой частиц.
2. сумма кинетических энергий мельчайших частиц тела (атомов и молекул), обуславливаемых: скоростью движения и массой частиц и взаимным их расположением и силами сцепления.
3. сумма кинетической и потенциальной энергии мельчайших частиц тела (атомов и молекул), обуславливаемых: первая — скоростью движения и массой частиц, вторая — взаимным их расположением и силами сцепления

18. Количество теплоты, сообщенное телу в изобарном процессе при постоянной теплоемкости, равно:

$$1. q_{p,1-2} = \int_{t_1}^{t_2} (\partial i / \partial t)_p dt = \int_{t_1}^{t_2} c_p dt = c_p (t_2 - t_1) = i_2 - i_1$$

$$2. q_{p,1-2} = \int_{t_1}^{t_2} (di / dt)_p dt = \int_{t_1}^{t_2} c_p dt = c_p (t_2 - t_1) = i_2 - i_1$$

$$3. q_{p,1-2} = \int_{t_1}^{t_2} (\partial i / \partial t)_p dt = \int_{t_1}^{t_2} c_p dt = c_p (t_2 - t_1) = v_2 - v_1$$

19. Работой называют
1. передачу теплота от одного тела к другому, связанную с изменением объема рабочего тела, с перемещением его во внешнем пространстве или с изменением его положения.
 2. передачу энергии от одного тела к другому, связанную с изменением объема рабочего тела, с перемещением его во внешнем пространстве или с изменением его положения.
 3. передачу энергии от одного тела к другому, связанную с изменением массы рабочего тела, с перемещением его во внешнем пространстве или с изменением его положения.
20. На элементарном отрезке пути поршня изменением давления можно пренебречь, поэтому элементарная работа газа, на этом участке составляет:
1. $l = pF \cdot ds$. 2. $dl = pF \cdot ds$. 3. $dl = pV \cdot ds$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)

1. Изменение энтропии в обратимом изохорном процессе определяем из уравнения:
 1. $s_2 - s_1 = p_v \ln T_2 / T_1 + R \ln v_2 / v_1$
 2. $s_2 - s_1 = c_v \ln T_2 / T_1 + R \ln v_2 / v_1$
 3. $s_2 - s_1 = c_v \ln T_2 / T_1 + \ln v_2 / v_1$
2. Количество теплоты, участвующее в изохорном процессе при постоянной теплоемкости, равно
 1. $q_{v,1-2} = \int_{t_1}^{t_2} (du / dt)_v dt = \int_{t_1}^{t_2} c_v dt = c_v (t_2 - t_1) = u_2 - u_1$
 2. $q_{v,1-2} = \int_{t_1}^{t_2} (\partial u / \partial t)_v dt = \int_{t_1}^{t_2} c_v dt = c_v (t_2 - t_1) = u_2 - u_1$
 3. $q_{v,1-2} = \int_{t_1}^{t_2} (du / dt)_v dt = \int_{t_1}^{t_2} p_v dt = p_v (t_2 - t_1) = u_2 - u_1$
3. Изменение энтальпии полностью определяется начальным и конечным состояниями рабочего тела и не зависит от промежуточных состояний, т.е.:
 1. $\oint di = 1$ 2. $\oint di = 0$ 3. $\int di = 0$
4. При постоянном давлении вся теплота в процессе расходуется на изменение энтальпии:
 1. $q_p = \int_1^2 di = i_2 - i_1$ 2. $q_v = \int_1^2 di = i_2 - i_1$ 3. $q_p = \int_1^2 di = i_2 - i_1$
5. Внешняя работа газа при $v = \text{const}$ равна нулю, так как $dv = 0$. Следовательно,
 1. $l = \int_{v_1}^{v_2} T dv = 0$ 2. $l = \int_{v_1}^{v_2} v dp = 0$ 3. $l = \int_{v_1}^{v_2} p dv = 0$
6. В процессах изменения состояния движущегося с конечной скоростью газа теплота расходуется не только на изменение внутренней энергии и на совершение внешней работы (против внешних сил), но и на приращение внешней кинетической энергии газа при его перемещении по каналу. Поэтому уравнение первого закона термодинамики для 1 кг газа в дифференциальной форме получает следующий вид:
 1. $Q = di + dl' + dW^2 / 2$ 2. $dq = du + dl' + dW^2 / 2$ 3. $dq = dv + dl' + dW^2 / 2$

7. В процессе при $v = \text{const}$, в котором тело не совершает внешней работы, вся теплота, сообщаемая телу, идет на изменение его внутренней энергии:
1. $dq_v = du_v = c_v dT_v$,
 2. $dv_p = du_v = c_v dT_v$,
 3. $dq_v = du_v = c_v dP_v$,
8. Если в канале происходит сжатие рабочего тела с увеличением его давления и уменьшением скорости, то такой канал называется:
1. диффузором. 2. конфузуром. 3. соплом.
9. Уравнение Майера устанавливает в общем виде связь между теплоемкостями c_p и c_v . Для 1 кмоль оно может быть записано:
1. $\mu c_p = \mu c_v + \mu T \left(\frac{1}{P} \frac{dP}{dT} \right) \Rightarrow \mu c_p - \mu c_v = 8,3142 \text{ кДж/ (кмоль-град)}$.
 2. $\mu c_p = \mu p_v + \mu R \Rightarrow \mu c_p - \mu c_v = 8,3142 \text{ кДж/ (кмоль-град)}$.
 3. $\mu c_p = \mu c_v + \mu R \Rightarrow \mu c_p - \mu c_v = 8,3142 \text{ кДж/ (кмоль-град)}$.
10. С помощью id-диаграммы можно найти температуру точки росы. Для этого необходимо:
1. из точки, характеризующей данное состояние воздуха, провести горизонталь до пересечения с линией $\varphi = 100\%$, и изотерма, проходящая через эту точку, будет определять температуру точки росы (точка О).
 2. из точки, характеризующей данное состояние воздуха, провести вертикаль до пересечения с линией $t = 0^\circ\text{C}$, и изотерма, проходящая через эту точку, будет определять температуру точки росы (точка О).
 3. из точки, характеризующей данное состояние воздуха, провести вертикаль до пересечения с линией $\varphi = 100\%$, и изотерма, проходящая через эту точку, будет определять температуру точки росы (точка О).
11. Истинной теплоемкостью называется:
1. отношение элементарного количества теплоты, сообщаемой термодинамической системе в каком-либо процессе, к бесконечно малой разности объемов.
 2. отношение элементарного количества теплоты, сообщаемой термодинамической системе в каком-либо процессе, к бесконечно малой разности температур.
 3. отношение элементарного количества теплоты, сообщаемой термодинамической системе в каком-либо процессе, к бесконечно малой разности давлений.
12. На id- диаграмме откладываются:
1. по оси ординат величины влагосодержания d , г/кг сухого воздуха, а по оси абсцисс — энтальпий i , кДж/кг.
 2. по оси ординат величины энтальпий i , кДж/кг, а по оси абсцисс — влагосодержания d , г/кг сухого воздуха.
 3. по оси ординат величины температур t $^\circ\text{C}$, а по оси абсцисс — влагосодержания d , г/кг сухого воздуха.
13. Средней теплоемкостью $c_{\text{ср}}$ данного процесса в интервале температур от t_1 до t_2 называют отношение количества теплоты q_{1-2} к конечной разности, температур t_2 — t_1 :
1. $c_{\text{ср}} \Big|_{t_1}^{t_2} = \frac{q_{1-2,x}}{t_2 - t_1} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} c_x dt$
 2. $c_{\text{ср}} \Big|_{t_1}^{t_2} = \frac{q_{1-2,x}}{t_2 - t_1} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} c_x dt$
 3. $c_{\text{ср}} \Big|_{t_1}^{t_2} = \frac{q_{1-2,x}}{t_2 - t_1} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} c_x dv$
14. Энтальпия 1 кг сухого насыщенного пара при малых давлениях может быть определена по, эмпирической формуле:
1. $i_n = 2490 + 1,97t_n$ 2. $i_n = 373 + 1,97t_n$ 3. $i_n = 565 + 1,97t_n$

15. Отношение массы пара m_i во влажном воздухе к массе сухого воздуха m_A в нем называют влагосодержанием воздуха и измеряют в килограммах на килограмм (кг/кг) или в граммах на килограмм (г/кг):

$$1. d = \frac{m_i}{m_A}, \text{ ёёё } d = \frac{v_i}{v_A}$$

$$2. d = \frac{m_i}{m_A}, \text{ ёёё } d = \frac{\delta_i}{\delta_A}$$

$$3. d = \frac{m_i}{m_A}, \text{ ёёё } d = \frac{c_i}{c_A}$$

16. При постоянном объеме давление газа изменяется прямо пропорционально абсолютным температурам:

$$1. T_1/p_2 = p_1/T_2 \quad 2. p_1/p_2 = T_1/T_2 \quad 3. p_2/p_1 = T_1/T_2$$

17. Масса пара в 1 м³ влажного воздуха, численно равная плотности пара ρ_i при парциальном давлении p_i называется:

1. относительной влажностью.
2. влагосодержание.
3. абсолютной влажностью.

18. Общее давление влажного воздуха согласно закону Дальтона, равно:

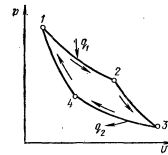
$$1. p = p_B + p_n \quad 2. v = v_B + v_n \quad 3. t = t_B + t_n$$

19. Подведенную теплоту по изотерме 1-2 рис, определяем так:

$$1. q_1 = RT_1 \ln p_2 / p_1$$

$$2. q_1 = PV_1 \ln v_2 / v_1$$

$$3. q_1 = RT_1 \ln v_2 / v_1$$



20. Смесь сухого воздуха (не содержащего молекул воды) с водяным паром называется:

1. насыщенным воздухом.
2. влажным воздухом.
3. туманом.