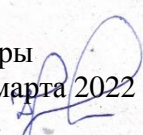


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(МГОУ)

Факультет технологии и предпринимательства  
Кафедра современных промышленных технологий, робототехники и компьютерной  
графики

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
Протокол от « 10» марта 2022 г., № 11  
И.о. зав. кафедрой   
/Корецкий М.Г./

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**Энергетические машины**

**Направление подготовки**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Профиль:**

Технологическое образование (проектное обучение) и образовательная  
робототехника

Мытищи  
2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Код и наименование компетенции  | Этапы формирования компетенции | Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы |
|---|--------------------------------|--|
| ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | Когнитивный                    | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа                                       |
|   | Операционный                   | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа                                       |
|   | Деятельностный                 | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа                                       |

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

| Этапы формирования компетенции | Уровни освоения составляющей компетенции | Описание показателей   | Критерии оценивания   | Шкала оценивания       |
|--------------------------------|--|--|---|------------------------|
|                                |  |  |   | Выражение в баллах БРС |
| Когнитивный                    | базовый                                  | Знание теоретических основ энергетических машин для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний | Общее представление о теоретических основах энергетических машин для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний | 41-60                  |
|                                | повышенный                               |  | Уверенное знание теоретических основ энергетических машин для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний        | 61 - 80                |
|                                | продвинутый                              |  | Осознанное знание теоретических основ энергетических машин для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний       | 81 - 100               |

|                        |                     |  |   |          |
|------------------------|---------------------|--|---|----------|
| Опера<br>ционн<br>ый   | базов<br>ый         | Умение<br>использовать<br>знание<br>теоретических<br>основ<br>энергетических<br>машин для<br>осуществления<br>педагогической<br>деятельности на<br>основе<br>специальных<br>научных знаний           | Слабое умение использовать знание теоретических основ энергетических машин для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний                   | 41-60    |
|                        | повы<br>шенн<br>ый  |  | Уверенное умение использовать знание теоретических основ энергетических машин для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний                | 61 - 80  |
|                        | прод<br>вину<br>тый |  | Осознанное умение использовать знание теоретических основ энергетических машин для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний               | 81 - 100 |
| Деяте<br>льнос<br>тный | базов<br>ый         | Владение опытом<br>использования<br>знания<br>теоретических<br>основ<br>энергетических<br>машин для<br>осуществления<br>педагогической<br>деятельности на<br>основе<br>специальных<br>научных знаний | Владение первоначальным опытом использования знания теоретических основ энергетических машин для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний | 41-60    |
|                        | повы<br>шенн<br>ый  |  | Накопление полезного опыта использования знания теоретических основ энергетических машин для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний     | 61 - 80  |
|                        | прод<br>вину<br>тый |  | Накопление широкого опыта использования знания теоретических основ энергетических машин для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний      | 81 - 100 |

### **Шкала оценивания**

#### **Тест**

Написание теста оценивается по шкале от 0 до 10 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста:

|   |  |
|---|--|
| компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично)                       | 9-10 баллов (80-100% правильных ответов)   |
| компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо);                       | 7-8 баллов (70-75 % правильных ответов)    |
| компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно); | 4-6 - баллов (50-65 % правильных ответов)  |
| компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).                         | 1-3 баллов (менее 50 % правильных ответов) |

### Расчетно-графическая работа

|   |      |
|---|------|
| выполнены поставленные цели работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы   | 9-10 |
| выполнены все задания работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями  | 7-8  |
| выполнены все задания расчетно-графической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями   | 4-6  |
| студент не выполнил или выполнил неправильно задания расчетно-графической работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы | 1-3  |

### Шкала оценивания реферата

| Критерии оценивания  | Баллы |
|--|-------|
| Свободное изложение и владение материалом. Полное усвоение сути проблемы, достаточно правильное изложение теории и методологии, анализ фактического материала и четкое изложение итоговых результатов, грамотное изложение текста.                           | 5     |
| Достаточное усвоение материала. Суть проблемы раскрыта, аналитические материалы, в основном, представлены; описание не содержит грубых ошибок; основные выводы изложены и, в основном, осмыслены.  | 3     |
| Поверхностное усвоение теоретического материала. Недостаточный анализ анализируемого материала. Суть проблемы изложена нечетко; в использовании понятийного аппарата встречаются несущественные ошибки;  | 1     |
| Неудовлетворительное усвоение теоретического и фактического материала по проблемам научного исследования. Суть проблемы и выводы изложены плохо; в использовании понятийного аппарата встречаются грубые ошибки; основные выводы изложены и осмыслены плохо. | 0     |

### Шкала оценивания лабораторной работы

|   |          |
|---|----------|
| выполнены поставленные цели работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы   | 5 баллов |
| выполнены все задания работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями  | 3 балла  |
| выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями   | 2 балла  |
| студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы | 0 баллов |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## Пример теста

Группа                                      Фамилия                                      Вариант №

1. Размерность (наименование) величины  $\rho$  (плотность) имеет вид

- а) кг/м<sup>2</sup>;      б) кг/м<sup>3</sup>;      в) м<sup>3</sup>/кг;      г) м<sup>3</sup>×кг.

2. Элементарная работа газа определяется как

- а)  $dS = dq / T$ ;    б)  $du = cv \times dT$ ;    в)  $dl = pdv$     г)  $di = cp dT$ ;

3. Уравнение адиабатического процесса имеет вид

- а)  $p_1 \times v_1^k = p_2 \times v_2^k$ ;    б)  $p_1 \times v_1 = p_2 \times v_2$ ;    в)  $p_1 / T_1 = p_2 / T_2$     г)  $v_1 / T_1 = v_2 / T_2$

4. Аналитическое выражение первого закона термодинамики имеет вид

- а)  $dq = du + pdv$ ;    б)  $i = u + pv$ ;    в)  $dq = TdS$ ;    г)  $dq = \alpha(T_1 - T_2)$

5. Изображение изохорического процесса в  $pV$ -координатах имеет вид

- а) отрезка гиперболы;    б) отрезка параболы;    в) отрезка, параллельного оси  $P$ ;    г) отрезка, параллельного оси  $V$ .

6. Критерий Рейнольдса имеет вид

- а)  $Re = vd / \nu$ ;    б)  $Re = v / t$ ;    в)  $Re = F / S$ ;    г)  $Re = A / t$ .

2. Тело полностью поглощает энергию, если

- а)  $A = 1$ ;    б)  $A = 0,5$ ;    в)  $A = 0$ ;    г)  $A = 0,25$ .

3. Термический коэффициент полезного действия цикла Карно имеет вид

- а)  $\eta_t = 1 - 1 / \beta(k - 1) / k$     б)  $\eta_t = 1 - 1 / \epsilon^k$     в)  $\eta_t = T_1 - T_2 / T_1$     г)  $T_1 - T_2$

9. Последовательность термодинамических процессов в идеальном цикле двигателя внутреннего сгорания с подводом теплоты при постоянном объеме

- а) адиабата --- изохора ---- адиабата -изохора  
б) адиабата---изобара----адиабата-----изохора  
в) адиабата---изохора---изобара---адиабата –изохора  
г) изохора----адиабата----адиабата----изобара.

10. Выбрать процессы, при которых происходит подвод теплоты в идеальном цикле паросиловой установки:

- а) в изохорический;    б) изотермический;    в) изобарический;    г) адиабатический.

11. При движении продуктов сгорания по каналу ракетного двигателя с числом  $M > 1$  для увеличения скорости течения площадь  $F$  должна:

- а)  $dF > 0$ ;   б)  $dF < 0$ ;   в)  $dF = 0$    г)  $dF = \text{const}$ .

12. Из представленных соотношений выберите соотношение для определения теплоемкости газа

- а)  $c = dq/dT$    б)  $c = dT$    в)  $c = dq \times dT$ ;   г)  $c = di$

13. Из представленных соотношений выберите уравнение Стефана-Больцмана.

- а)  $E_s = \sigma_s / T^4$ ;   б)  $E_s = \sigma_s T^4$    в)  $E_s = \sigma_s T^2$ ;   г)  $E_s = \sigma_s T$

14. Площадь под кривой процесса  $p$ - $v$ -координатах ( в каком-то масштабе) отображает:

- а) количество теплоты, подведенной или отведенной от рабочего тела;  
б) изменение внутренней энергии рабочего тела;  
в) механическую работу в процессе;  
г) изменение энтропии газа;  
г) количеству теплоты отведенной от рабочего тела.

15. Наименьшее значение коэффициента теплопроводности имеет следующий материал:

- а) вода;   б) воздух;   в) серебро   г) пробка.

16. К динамическим насосам не относятся:

- а) поршневые насосы  
б) центробежные насосы  
в) осевые насосы  
г) вихревые насосы

17. Воздушные колпаки используются для выравнивания подачи:

- а) центробежных насосов  
б) поршневых насосов  
в) диагональных насосов  
г) осевых насосов

18. К насосам объемного действия не относятся:

- а) поршневые насосы  
б) плунжерные насосы  
в) осевые насосы  
г) пластинчатые насосы

19. Вставьте слово.

Самовсасыванием не обладает « \_\_\_\_\_ » насос.

- а) поршневой насос

- б) центробежный
- в) диафрагменный
- г) шестеренный

20. Определите полный КПД центробежного насоса, если известно, что его механический КПД равен  $\eta_m = 0,6$ , гидравлический КПД равен  $\eta_r = 0,9$ , объемный КПД равен  $\eta_o = 0,8$

- а) 0,6
- б) 0,57
- в) 0,68
- г) 0,7



### Пример расчетно-графической работы по теме «Теплопередача»

#### Задание

Определить тепловой поток через  $1 \text{ м}^2$  кирпичной стены помещения толщиной  $\delta$  с коэффициентом теплопроводности  $\lambda, = 0,8 \text{ Вт}/(\text{м} \times \text{К})$ . Температура воздуха внутри помещения  $t_{\text{вн}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ , коэффициент теплоотдачи к внутренней поверхности стенки  $\alpha_1 = 8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$ , температура наружного воздуха  $t_{\text{н}}$ , коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности стены, обдуваемой ветром,  $\alpha_2$ . Вычислить также температуры на поверхностях стены  $t_{\text{ст1}}$  и  $t_{\text{ст}}$ .

Таблица

| № задания   | 0   | 1    | 2    | 3   | 4    | 5    | 6   | 7    | 8    | 9   |
|---|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|
| $\delta$ , см.  | 51  | 76,5 | 25,5 | 51  | 25,5 | 76,5 | 51  | 76,5 | 25,5 | 51  |
| $t_{\text{н}}$ , $^\circ\text{C}$                     | 35  | 30   | 25   | 20  | 15   | 5    | 0   | -10  | -15  | -20 |
| $\alpha_2$ , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$ | 8,2 | 8,4  | 8,6  | 8,8 | 9,0  | 9,2  | 9,4 | 9,6  | 9,8  | 10  |

#### Примерные темы рефератов

1. Отечественные и зарубежные теплоэнергетики, их роль в развитии науки и техники.
2. Развитие теплоэнергетики в России.
3. Тепловые насосы в быту.
4. Теплоизоляционные материалы в промышленности, строительстве и в быту..
5. Силовая энергетика станочного оборудования.
6. Абсорбционные холодильные установки.
7. Тепловые насосы в быту.
8. Перспективы современного автомобильного двигателестроения.
9. Экологические проблемы современного автомобиля.
10. Системы теплоснабжения экоддома.
11. Современные приливные ГЭС.
12. Перспективы развития ТЭС.
13. Геотермальные электростанции.
14. Ветроэнергетика: плюсы и минусы.
15. Роль ГАЭС в современной электроэнергетике.
16. Экологические проблемы электроэнергетики.

#### Примерные вопросы к экзамену

1. Предмет технической термодинамики и ее метод. Термодинамическая система и ее виды. Рабочее тело и внешняя среда.
2. Теплота и работа как формы энергетического взаимодействия внешней среды и рабочего тела.
3. Основные параметры состояния рабочего тела. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
4. Сущность первого закона термодинамики. Работа процесса. Графическое изображение работы в  $p-v$  - диаграмме.
5. Энтальпия. Теплоемкость газов. Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и при постоянном объеме.
6. Энтропия. Диаграмма  $Ts$ . Графическое изображение теплоты в диаграмме  $Ts$ .

7. Круговые термодинамические процессы (циклы). Прямой и обратный (обратимый) цикл Карно.
8. Сущность второго закона термодинамики и его основные формулировки.
9. Термодинамические процессы идеальных газов.
10. Процессы парообразования в  $p$ - $v$ - и  $T$ - $s$ -диаграммах.
11. Способы распространения тепла и виды теплообмена.
12. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Термическое сопротивление.
13. Конвективный теплообмен. Формула Ньютона — Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.
14. Излучение энергии. Законы излучения.
15. Уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи.
16. Теплообменные аппараты.
17. Топливные ресурсы и их характеристики.
18. Котельные агрегаты и установки. Устройство и принцип работы основных типов паровых котлов.
19. Двигатели внутреннего сгорания. Принципиальные схемы. Области применения.
20. Идеальный цикл паросиловой установки, термический КПД и пути его повышения.
21. Газотурбинные двигатели (ГТД), принципиальная схема, характеристика, принцип работы.
22. Реактивные двигатели, их классификация.
23. Паровая компрессионная холодильная установка, схема, принцип действия и идеальный цикл.
24. Классификация и области применения гидравлических машин.
25. Насосы. Классификация по принципу действия. Основные параметры, области применения.
26. Типы и основы работы гидравлических турбин.
27. Гидропривод. Основные понятия и определения. Классификация, назначение.
28. Возобновляемые и невозобновляемые энергоресурсы.
29. Тепловые электрические станции (ТЭС): конденсационные электростанции и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).
30. Атомные электростанции (АЭС). Основные схемы и характеристики АЭС.
31. Гидроэлектростанции (ГЭС): плотинные, деривационные, гидроаккумулирующие, приливные.
32. Перспективы развития энергетики. Экологические проблемы современной энергетики.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основными формами текущего контроля являются тестирование, расчетно-графическая работа, а также подготовка рефератов.

#### **Тестирование**

Предлагаемые тестовые задания по курсу «Энергетические машины» предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов - систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов, завершить определение либо вставить

недостающий термин. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Написание теста оценивается по шкале от 1 до 10 балла. Освоение компетенций зависит от результата написания теста.

### Методические указания по выполнению расчетно-графической работы по теме «Теплопередача»

Количество теплоты  $Q$ , которое передается через некоторую поверхность  $S$  в единицу времени называется мощностью теплового потока или тепловым потоком, и измеряется в ваттах, Вт.

Интенсивность передачи теплоты обычно характеризуют плотностью теплового потока  $q$ , равной мощности теплового потока  $Q$  через  $1 \text{ м}^2$  поверхности  $S$

$$q = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{S}.$$

Плотность теплового потока измеряется в Вт/м<sup>2</sup>.

Стационарный процесс теплопередачи через плоскую стенку от одного теплоносителя (жидкости, газа) к другому можно представить в виде трех последовательных процессов (см. рис.2):

- передача тепла от внутреннего теплоносителя к твердой стенке путем конвекции;
- передача тепла путем теплопроводности через твердую стенку;
- передача тепла путем конвекции от твердой стенки к внешнему теплоносителю.

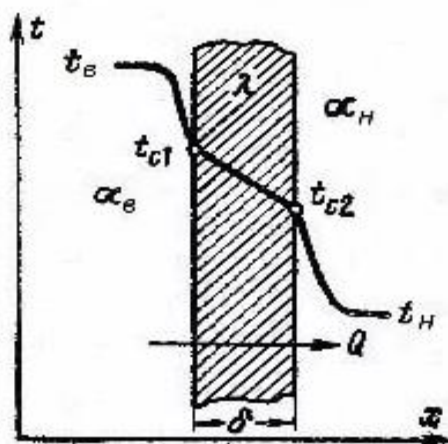


Рис. 2. Теплопередача через плоскую стенку

Удельный тепловой поток при теплопроводности через однородную стенку толщиной  $\delta$ , на поверхностях, которой поддерживаются постоянные температуры  $t_{c1}$  и  $t_{c2}$  определяют с помощью закона Фурье

$$q = \frac{\lambda(t_{c1} - t_{c2})}{\delta} = \frac{\lambda(t_{c1} - t_{c2})}{\delta}, \quad (2.1)$$

где  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности вещества стенки, измеряемый в Вт/(м·К).

При теплоотдаче (конвективном теплообмене между твердой поверхностью и жидким или газообразным теплоносителем) удельный тепловой поток рассчитывают с помощью закона Ньютона-Рихмана

$$q = \alpha |t_c - t_{ж}| \quad q = \alpha |t_c - t_{ж}|, \quad (2.2)$$

где  $t_c$  и  $t_{ж}$  – постоянные температуры стенки и омывающего теплоносителя, а  $\alpha$  – коэффициент теплоотдачи, измеряемый в Вт/(м<sup>2</sup>·К).

При расчетах теплового потока при конвективном теплообмене его величину принято считать положительной, поэтому разность температур стенки и жидкости или газа всегда берут по абсолютной величине.

Следует обратить внимание на то, что, так как температуры в формулах законов Фурье и Ньютона-Рихмана входят в виде разности величин, а градусы Кельвина и Цельсия равны друг другу, при тепловых расчетах обычно нет необходимости использования абсолютных температур, а можно использовать обычную шкалу Цельсия.

Т.о. в случае теплопередачи через плоскую стенку, с обеих сторон которой находится воздух, температура которого внутри помещения равна  $t_в$ , а снаружи –  $t_н$ , а соответствующие коэффициенты теплоотдачи  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  и температуры внутренней и наружной поверхностей стенки равны  $t_{c1}$  и  $t_{c2}$ , соответственно, при этом толщина стенки равна  $\delta$ , а коэффициент теплопроводности –  $\lambda$  (см. рис. 2), можно записать следующее.

Удельный тепловой поток при теплоотдаче от воздуха внутри помещения к стенке в соответствии с ф. 2.2 будет равен

$$q = \alpha_1 (t_в - t_{c1}) \quad q = \alpha_1 (t_в - t_{c1}) \quad (2.3)$$

Удельный тепловой поток при теплопроводности через твердую стенку в соответствии с ф. 2.1 можно записать

$$q = \frac{\lambda(t_{c1} - t_{c2})}{\delta} \quad q = \frac{\lambda(t_{c1} - t_{c2})}{\delta} \quad (2.4)$$

Удельный тепловой поток при теплоотдаче от внешней поверхности стенки к наружному воздуху в соответствии с ф. 2.2 будет равен

$$q = \alpha_2 (t_{c2} - t_н) \quad q = \alpha_2 (t_{c2} - t_н) \quad (2.5)$$

После несложных преобразований, учитывая, что величины удельных тепловых потоков равны, получаем уравнение теплопроводности через плоскую стенку

$$q = \frac{t_B - t_H}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad q = \frac{t_B - t_H}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} = k(t_B - t_H),$$

(2.6)

где  $k = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$  - коэффициент теплопередачи.

### Пример выполнения задания

Определить тепловой поток через  $1 \text{ м}^2$  кирпичной стены помещения толщиной  $\delta = 50 \text{ см}$  с коэффициентом теплопроводности  $\lambda = 0,8 \text{ Вт/(м К)}$ . Температура воздуха внутри помещения  $t_{вн} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ , коэффициент теплоотдачи к внутренней поверхности стенки  $\alpha_1 = 8 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$ , температура наружного воздуха  $t_H = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ , коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности стены, обдуваемой ветром,  $\alpha_2 = 8,8 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$ . Вычислить также температуры на поверхностях стены  $t_{ст1}$  и  $t_{ст2}$ .

1. Переводим толщины стенки в единицы СИ. Имеем  $\delta = 0,5 \text{ м}$ .
2. По формуле 2.6 рассчитываем удельный тепловой поток при теплопередаче через плоскую стенку

$$q = \frac{t_B - t_H}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{20 - 10}{\frac{1}{8} + \frac{0,5}{0,8} + \frac{1}{8,8}} = 11,58 \text{ Вт/м}^2$$

3. Определяем температуру внутренней поверхности стенки. Для этого запишем уравнение теплоотдачи от воздуха внутри помещения к стенке, воспользовавшись формулой 2.3

$$q = \alpha_1(t_B - t_{ст1})$$

Раскрыв скобки, и проведя простые преобразования, получаем

$$t_{ст1} = t_B - \frac{q}{\alpha_1} = 20 - \frac{11,58}{8} = 18,6 \text{ }^\circ\text{C}$$

4. Определяем температуру внешней поверхности стенки. Для этого запишем уравнение теплоотдачи от наружной поверхности стенки к окружающему воздуху, воспользовавшись формулой 2.4

$$q = \alpha_2(t_{ст2} - t_H)$$

Раскрыв скобки, и проведя простые преобразования, получаем

$$t_{ст2} = t_H + \frac{q}{\alpha_2} = 10 + \frac{11,58}{8,8} = 11,3 \text{ }^\circ\text{C}$$

5. Используя полученные значения температур, строим схему теплопередачи через кирпичную стенку, аналогичную приведенной на рис. 2, откладывая в масштабе по вертикальной оси значения температур, а по горизонтальной – толщину стенки.

### **Методические указания по написанию реферата и требования к оформлению реферата.**

Реферат – письменная работа по одному из актуальных вопросов в рамках дисциплины. Цель подготовки реферата – обобщение различных научных идей, концепций, точек зрения по наиболее важным изучаемым проблемам на основе самостоятельного анализа монографических работ и учебной литературы. Обучающемуся предоставляется право самостоятельно выбрать тему реферата из списка рекомендованных тем, приведенных в рабочей программе дисциплины. Не допускается в одной группе написания двух и более рефератов по одной теме. Подготовка реферата должна осуществляться в соответствии с планом, текст должен иметь органическое внутреннее единство, строгую логику изложения, смысловую завершенность.

Реферат должен иметь определенную структуру: содержание, введение, два-три параграфа основной части, заключение и список использованных источников и литературы, приложение (при необходимости).

Во введении (максимум 3–4 страницы) раскрывается актуальность темы, излагаются основные точки зрения, формируются цель и задачи исследования. В основной части раскрывается содержание понятий и положений, вытекающих из анализа изученной литературы и результатов эмпирических исследований. В заключении подводятся итоги авторского исследования в соответствии с выдвинутыми задачами, делаются самостоятельные выводы и обобщения. Объем реферата должен составлять 10–15 страниц машинописного (компьютерного) текста.

Перечень требований к выступлению студента:

- связь выступления с предшествующей темой или вопросом;
- раскрытие сущности проблемы;
- методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности.

Важнейшие требования к выступлениям студентов – самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них. Выступление студента должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.

### **Требования к экзамену**

Оценка знаний студента в процессе экзамена осуществляется исходя из следующих критериев: умение формулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной лексики, показать связи между данными понятиями; способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему; умение аргументировать собственную точку зрения, иллюстрировать высказываемые суждения и умозаключения практическими примерами.

70-60 баллов ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы экзамена, отличающихся логической последовательностью и четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов,

демонстрирующих знания источников и литературы, понятийного аппарата и умение им пользоваться при ответе. Представлены качественно выполненные практические задания в полном объеме.

59-49 баллов ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы экзамена, отличающихся логичностью, четкостью и знаниями понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах. Представлены все выполненные практические задания, но часть из них имеет недочеты в исполнении.

48-38 баллов ставится при неполных и слабо аргументированных ответах, демонстрирующих общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы. Представлена основная часть выполненных практических заданий, либо их полный объем с недочетами в исполнении.

0-4 балла ставится при незнании и непонимании студентом существа вопросов экзамена. Отсутствуют выполненные практические задания.

### Шкала промежуточной аттестации

#### Распределение баллов по видам работ

| Вид работы                  | Кол-во баллов<br>(максимальное значение) |
|-----------------------------|--|
| Тест                        | до 10 баллов                             |
| Расчетно-графическая работа | до 10 баллов                             |
| Реферат                     | до 5 баллов                              |
| Лабораторная работа         | до 5 баллов                              |
| Экзамен                     | до 70 баллов                             |

#### Итоговая шкала оценивания по дисциплине

| Цифровое выражение | Выражение в баллах БРС | Словесное выражение | Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций     |
|--------------------|------------------------|---------------------|---|
| 5                  | 81 - 100               | Отлично             | Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций: ОПК-8 |
| 4                  | 61 - 80                | Хорошо              | Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций: ОПК-8  |
| 3                  | 41 - 60                | Удовлетворительно   | Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: ОПК-8     |
| 2                  | до 40                  | Неудовлетворительно | Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: ОПК-8  |