**Карта тестовых заданий**

**Компетенция** ПК-3 Способен производить расчет технологии электрофизических методов обработки и технологии изготовления деталей металлорежущих станков

**Индикатор** ПК-3.2 Демонстрирует способность управлять процессами механической и физико-технической обработки, владеет расчетом надежности и диагностики технологических систем

**Дисциплина** Основы технологической теплофизики

**Описание теста:**

1. Тест состоит из 70 заданий, которые проверяют уровень освоения компетенций обучающегося. При тестировании каждому обучающемуся предлагается 30 тестовых заданий по 15 открытого и закрытого типов разных уровней сложности.

2. За правильный ответ тестового задания обучающийся получает 1 условный балл, за неправильный ответ – 0 баллов. По окончании тестирования, система автоматически определяет «заработанный итоговый балл» по тесту, согласно критериям оценки

3 Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет – 100 баллов.

4. Тест успешно пройден, если обучающийся правильно ответил на 70% тестовых заданий (61 балл).

5. На прохождение тестирования, включая организационный момент, обучающимся отводится не более 45 минут. На каждое тестовое задание в среднем по 1,5 минуты.

6. Обучающемуся предоставляется одна попытка для прохождения компьютерного тестирования.

**Кодификатором** теста по дисциплине является раздел рабочей программы «4. Структура и содержание дисциплины (модуля)»

**Комплект тестовых заданий**

**Задания закрытого типа**

**Задания альтернативного выбора**

*Выберите* ***один*** *правильный ответ*

**Простые (1 уровень)**

1. Самопроизвольный необратимый процесс переноса теплоты в пространстве с неоднородным полем температуры называется

А) Теплопроводностью

Б) Массопереносом

**В) Теплопередачей**

2. Способ передачи внутренней энергии от одной части термодинамической системы (физической области, тела) другой части или внешним телам без изменения внешних параметров термодинамической системы (давление, объем), но с изменением энтропии системы, а также количество энергии, переданной таким способом, называется

А) Работа

**Б) Теплота**

В) Потенциал

3. Способ передачи энергии, связанный с изменением внешних параметров термодинамической системы (давление, объем), а также количество энергии, переданной таким способом, называется

А) Потенциал

Б) Теплота

**В) Работа**

4. Первое начало термодинамики устанавливает

А) Качественную неоднородность теплоты и работы

Б) Невозможность реализации вечного двигателя второго рода

**В) Количественную эквивалентность теплоты и работы**

5. Состояние, в которое изолированная термодинамическая система приходит с течением времени и никогда самопроизвольно выйти из него не может, называется

А) Стационарное состояние

**Б) Равновесное состояние**

В) Неравновесное состояние

6. Термодинамическая система, для которой установлена граница, отделяющая ее от окружающей среды и других систем, называется

А) Открытой

**Б) Закрытой**

**Средне –сложные (2 уровень)**

7. Процесс переноса теплоты посредством движения частиц в среде с пространственно неоднородным распределением температуры называется

А) Излучением

Б) Конвекцией

**В) Теплопроводностью**

8. В проводниках (металлах) в интервале температур от сотен до нескольких тысяч кельвинов перенос энергии осуществляется в основном за счет

**А) Диффузии свободных электронов**

Б) Упругих волн

В) Диффузии атомов и молекул

9. Перенос теплоты в среде с неоднородным распределением скорости и температуры, осуществляемый макроскопическими элементами среды при их перемещении, называется

А) Излучением

Б) Теплопроводностью

**В) Конвекцией**

10. Совокупность значений температуры для всех точек пространства в данный момент времени называется

**А) Температурное поле**

Б) Тепловое поле

11. Температурное поле является

А) Векторным

**Б) Скалярным**

12. Поверхность, во всех точках которой в некоторый момент времени температура одинакова, называется

**А) Изотермической поверхностью**

Б) Адиабатической поверхностью

В) Изохронной поверхностью

13. Вектор, направленный по нормали к изотермической поверхности в сторону увеличения температуры и по модулю равный интенсивности приращения температуры в этом направлении, называется

А) Поверхностная плотность теплового потока

**Б) Градиент температурного поля**

14. В формуле закона теплопроводности (закона Фурье) параметр λ есть

**А) Коэффициент теплопроводности**

Б) Коэффициент температуропроводности

В) Коэффициент термической диффузии

Г) Удельная теплоемкость

15. Размерность коэффициента теплопроводности

А)

**Б)**

В)

16. Граничные условия, заключающиеся в задании распределения температуры на поверхности тела как функции координат и времени, называются

А) граничные условия IV рода

**Б) граничные условия I рода**

В) граничные условия III рода

17. Граничные условия, заключающиеся в задании распределения плотности теплового потока на поверхности тела как функции координат и времени, называются

А) граничные условия IV рода

Б) граничные условия I рода

**В) граничные условия II рода**

18. Граничные условия, заключающиеся в задании условия равенства температуры (неразрывности температурного поля) и плотностей теплового потока на границе раздела двух тел (или тела и среды), называются

А) граничные условия I рода

**Б) граничные условия IV рода**

В) граничные условия II рода

19. Начальные условия задаются

**А) в задачах нестационарной теплопроводности**

Б) в задачах стационарной теплопроводности

20. Режим теплопроводности, при котором температурное поле в теле определяется только внутренними источниками и граничными условиями и не зависит от начальных условий, называется

**А) стационарным**

Б) нестационарным

В) регулярным

21. Коэффициент температуропроводности характеризует

**А) скорость распространения температуры в рассматриваемой среде**

Б) теплопроводящую способность среды (интенсивность передачи энергии)

В) теплоемкость среды

22. Коэффициент температуропроводности имеет размерность

А)

**Б)**

В)

**Сложные (3 уровень)**

23. Дифференциальное уравнение теплопроводности для неподвижной среды имеет вид

**А)**

Б)

24. Оператор называется

А) локальной производной

**Б) индивидуальной (субстанциальной) производной**

25. Дифференциальное уравнение теплопроводности для неподвижной гомогенной (однородной) среды с постоянными значениями теплофизических характеристик имеет вид

 , где Δ есть

А) оператор Гамильтона

Б) оператор Лейбница

**В) оператор Лапласа**

**Задания на установление соответствия**

*Установите соответствие между левым и правым столбцами.*

**Простые (1 уровень)**

26 Установите соответствие:

**(1А, 2Б)**

1. Нестационарное температурное поле в теле (физической области) является функцией
2. Стационарное температурное поле в теле (физической области) является функцией

А) координат и времени

Б) координат

В) времени

27 Установите соответствие:

**(1В, 2А)**

1. Любой внутренний параметр термодинамической системы в равновесном состоянии является функцией

2. Задачей теплофизического анализа технологической системы является выявление влияния совокупности источников и стоков теплоты, действующих в системе, на

А) температурное поле, формируемое в элементах системы

Б) границы областей автомодельности по совокупности параметров системы

В) внешних параметров и температуры

**Средне-сложные (2 уровень)**

28 Установите соответствие:

**(1В, 2А)**

1. Количество теплоты и работа являются

А) функциями состояния (термодинамическими потенциалами) системы

Б) случайными функциями координат и времени

В) функционалами, зависящими от процесса перехода термодинамической системы из одного состояния в другое

2. Внутренняя энергия и энтропия

являются

29 Установите соответствие:

**(1А, 2Б)**

1. Энтропия является

2. Температура является

А) аддитивной (экстенсивной) величиной

Б) интенсивным внутренним параметром термодинамической системы

В) внешним параметром термодинамической системы

30 Установите соответствие:

**(1Б, 2А)**

1. Согласно принципу Больцмана энтропия является функцией

2. Внутренняя энергия термодинамической системы в равновесном состоянии является функцией

А) внешних параметров и температуры

Б) термодинамической вероятности

31 Установите соответствие:

**(1А, 2Б)**

1. Второе начало термодинамики устанавливает

2. Третье начало термодинамики устанавливает

А) качественную неоднородность теплоты и работы

Б) невозможность достижения абсолютного нуля термодинамической температуры

32 Установите соответствие:

**(1В, 2А, 3Б)**

1. Критерий Рейнольдса является

2. Критерий Пекле является

3. Критерий Нуссельта является

А) мерой отношения интенсивности переноса теплоты конвекцией к интенсивности переноса теплоты теплопроводностью

Б) безразмерным коэффициентом теплоотдачи

В) мерой отношения сил инерции к силам трения

Г) числом гомохронности

33 Установите соответствие:

**(1Б, 2А)**

1. Для циклических равновесных процессов справедливо

2. Для циклических неравновесных процессов справедливо

А) неравенство Клаузиуса

Б) равенство Клаузиуса

В) уравнение баланса энтропии

34 Установите соответствие:

**(1В, 2Г)**

1. . Источник (сток) любой формы и распределения интенсивности, подвижный или неподвижный, действующий мгновенно или непрерывно, может быть представлен как система точечных мгновенных источников (стоков, диполей) теплоты
2. . Процесс распространения теплоты в теле ограниченных размеров может быть представлен как процесс распространения теплоты в неограниченном теле, если фактически действующие источники дополнить некоторой системой фиктивных источников или стоков теплоты

А) принцип Больцмана

Б) закон Джоуля

В) принцип конструирования решений

Г) принцип отражения источников

**Сложные (3 уровень)**

35 Установите соответствие:

**(1Б, 2В)**

1. Функция точечного мгновенного источника в одномерном пространстве имеет вид

2. Функция точечного мгновенного диполя в одномерном пространстве имеет вид

А)

Б)

В)

**Задания открытого типа**

**Задания на дополнение**

*Напишите пропущенное слово.*

**Простые (1 уровень)**

36. Теплопроводящая способность материала характеризуется коэффициентом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(теплопроводности)**

37. Скорость распространения температуры в материале характеризуется коэффициентом \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(температуропроводности)**

1. При нагревании тел высокотемпературными источниками теплоты без непосредственного контакта теплообмен происходит за счет \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(излучения, теплового излучения)**

39. При теплообмене излучением по закону Стефана-Больцмана поверхностная плотность теплового потока пропорциональна разности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ степеней термодинамических температур источника и приемника излучения **(четвертых)**

40. Термодинамическая температура измеряется в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(кельвинах, К)**

1. При теплообмене теплопроводностью по закону Фурье поверхностная плотность теплового потока пропорциональна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(градиенту температурного поля, температурному градиенту, *grad T*)**

42. В газах перенос энергии от более нагретой физической области к менее нагретой осуществляется за счет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(диффузии атомов и молекул, диффузии)**

**Средне-сложные (2 уровень)**

43. При любых неравновесных процессах в адиабатно изолированной системе энтропия всегда \_\_\_\_\_\_\_\_ **(растет)**

44. Закон Джоуля: энергия идеального газа, находящегося при постоянной температуре \_\_\_\_\_\_\_\_\_ от занимаемого им объема **(не зависит)**

45. Интенсивность процесса \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ конвекции на поверхности твердого тела, помещенного в жидкую или газообразную среду, характеризуется критерием Грасгофа. **(естественной, свободной)**

46. Критерий Грасгофа пропорционален коэффициенту \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ расширения среды **(объемного)**

47. Если критерий Рейнольдса превышает критический уровень, то ламинарный режим течения переходит в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(турбулентный)**

48. Теплоотдача при свободной конвекции обусловлена зависимостью \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ среды от температуры **(плотности)**

49. Если температура поверхности твердого тела больше, чем температура в потоке среды, омывающей его, то поправка на направление теплового потока в зависимости для расчета критерия Нуссельта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ единицы **(больше)**

50. При поперечном обтекании труб и стержней характерным линейным размером *l* в критерии Нуссельта является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(диаметр, эквивалентный диаметр)**

51. Число Фурье имеет физический смысл \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(относительное безразмерное время, безразмерное время, число гомохронности)**

52. Если для двух систем, в которых происходит процесс нестационарной теплопроводности, отношение квадрата характерного линейного размера к коэффициенту температуропроводности имеет одно и то же значение, то для них гомохронность (подобие во времени) процессов переходит в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(синхронность)**

1. Безразмерные комплексы, которые целиком состоят из параметров, заданных по условию, например , называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_ подобия **(критериями)**

1. Безразмерные комплексы, содержащие переменные величины, например , называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ подобия **(числами)**

55. Функция называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(функция ошибок Гаусса, error function)**

56. Теплофизический анализ любой технологической системы проводят в определенном порядке, который можно представить в виде обобщенного \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(алгоритма)**

57. Алгебраические суммы всех потоков теплопередачи, проходящих через контактные площадки в системе контактирующих тел, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(итоговыми потоками теплообмена)**

58. Комплект схематизированных тел с относящимися к ним источниками и стоками теплоты (тела условно раздвинуты, тепловые контакты между ними заменены итоговыми потоками теплообмена) называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(структурная схема теплообмена)**

59. Число балансовых уравнений, на основе которых определяют величину и знак итоговых потоков теплообмена в системе контактирующих тел, равно числу \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(контактных площадок)**

60. Из всех элементов режима резания и срезаемого слоя наибольшее влияние на общую мощность тепловыделения оказывает \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(глубина резания, ширина среза)**

61. Из всех элементов режима резания и срезаемого слоя наибольшее влияние на температуру резания (среднеинтегральную температуру на контактных площадках лезвия) оказывает \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(скорость резания)**

62. Функция точечного мгновенного диполя в одномерном пространстве используется при решении задач нестационарной теплопроводности с граничными условиями \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ рода **(первого, I-го)**

63. Основными процессами «тепловой схемы» взаимодействия концентрированного потока энергии с веществом являются: 1) поглощение энергии потока в скин-слое и превращение ее в теплоту; 2) нагрев материала без изменения агрегатного состояния; 3) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; 4) испарение материала; 5) кристаллизация; 6) охлаждение, структурно-фазовые превращения в твердом состоянии **(плавление)**

64. Процесс нестационарной теплопроводности в полупространстве с адиабатической границей может быть представлен как процесс, происходящий в неограниченном пространстве под действием системы из двух, расположенных симметрично относительно границы, источников равной интенсивности – действующего и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(фиктивного)**

65. Нестационарное температурное иоле в полупространстве с граничным условием I-го рода под действием источника может быть описано как температурное поле в неограниченном теле под действием системы, состоящей из действительного источника и расположенного симметрично ему относительно границы фиктивного стока теплоты с интенсивностью \_\_\_\_\_\_\_ **(-)**

66. Уравнение изотермической поверхности \_\_\_\_\_\_\_ **(const, постоянная)**

**Сложные (3 уровень)**

67. Свойство функции ошибок Гаусса: \_\_\_\_\_\_\_\_ **(-*erf x*)**

68. Дополнительная функция ошибок Гаусса \_\_\_\_\_\_\_ **(*erf x*)**

69. Граничные условия IV-го рода (условия идеального теплового контакта) задаются как условия \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ температур и плотностей теплового потока на границе раздела двух тел (или тела и среды) **(равенства)**

70. Граничные условия Ш-го рода формулируются в задачах исследования теплопередачи в телах, обтекаемых \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(жидкостью или газом, потоками жидкости или газа)**

**Карта учета тестовых заданий (вариант 1)**

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | ПК-3 Способен производить расчет технологии электрофизических методов обработки и технологии изготовления деталей металлорежущих станков |
| Индикатор | ПК-3.2 Демонстрирует способность управлять процессами механической и физико-технической обработки, владеет расчетом надежности и диагностики технологических систем |
| Дисциплина | Основы технологической теплофизики |
| Уровень освоения | Тестовые задания | Итого |
| Закрытого типа | Открытого типа |
| Альтернативный выбор | Установление соответствия/ последовательности | На дополнение |
| 1.1.1 (20%) | 5 | 2 | 7 | 14 |
| 1.1.2 (70%) | 17 | 7 | 24 | 48 |
| 1.1.3 (10%) | 3 | 1 | 4 | 8 |
| Итого: | 25 шт. | 10 шт. | 35 шт. | 70 шт. |

**Карта учета тестовых заданий (вариант 2)**

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | ПК-3 Способен производить расчет технологии электрофизических методов обработки и технологии изготовления деталей металлорежущих станков |
| Индикатор | ПК-3.2 Демонстрирует способность управлять процессами механической и физико-технической обработки, владеет расчетом надежности и диагностики технологических систем |
| Дисциплина | Основы технологической теплофизики |
| Уровень освоения | Тестовые задания |
| Закрытого типа | Открытого типа |
| Альтернативного выбора | Установление соответствия/Установление последовательности | На дополнение |
| 1.1.1 | 1. Самопроизвольный необратимый процесс переноса теплоты в пространстве с неоднородным полем температуры называетсяА) ТеплопроводностьюБ) МассопереносомВ) Теплопередачей2. Способ передачи внутренней энергии от одной части термодинамической системы (физической области, тела) другой части или внешним телам без изменения внешних параметров термодинамической системы (давление, объем), но с изменением энтропии системы, а также количество энергии, переданной таким способом, называетсяА) РаботаБ) ТеплотаВ) Потенциал3. Способ передачи энергии, связанный с изменением внешних параметров термодинамической системы (давление, объем), а также количество энергии, переданной таким способом, называетсяА) ПотенциалБ) ТеплотаВ) Работа 4. Первое начало термодинамики устанавливаетА) Качественную неоднородность теплоты и работыБ) Невозможность реализации вечного двигателя второго родаВ) Количественную эквивалентность теплоты и работы5. Состояние, в которое изолированная термодинамическая система приходит с течением времени и никогда самопроизвольно выйти из него не может, называетсяА) Стационарное состояниеБ) Равновесное состояниеВ) Неравновесное состояние6. Термодинамическая система, для которой установлена граница, отделяющая ее от окружающей среды и других систем, называетсяА) ОткрытойБ) Закрытой | 26 Установите соответствие: 1 Нестационарное температурное поле в теле (физической области) является функцией2 Стационарное температурное поле в теле (физической области) является функцией А) координат и времениБ) координатВ) времени 27 Установите соответствие: 1. Любой внутренний параметр термодинамической системы в равновесном состоянии является функцией2. Задачей теплофизического анализа технологической системы является выявление влияния совокупности источников и стоков теплоты, действующих в системе, наА) температурное поле, формируемое в элементах системыБ) границы областей автомодельности по совокупности параметров системыВ) внешних параметров и температуры  | 36. Теплопроводящая способность материала характеризуется коэффициентом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)37. Скорость распространения температуры в материале характеризуется коэффициентом \_\_\_\_\_\_\_\_\_38. При нагревании тел высокотемпературными источниками теплоты без непосредственного контакта теплообмен происходит за счет \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 39. При теплообмене излучением по закону Стефана-Больцмана поверхностная плотность теплового потока пропорциональна разности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ степеней термодинамических температур источника и приемника излучения 40. Термодинамическая температура измеряется в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 41. При теплообмене теплопроводностью по закону Фурье поверхностная плотность теплового потока пропорциональна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 42. В газах перенос энергии от более нагретой физической области к менее нагретой осуществляется за счет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  |
| 1.1.2 | 7. Процесс переноса теплоты посредством движения частиц в среде с пространственно неоднородным распределением температуры называетсяА) Излучением Б) КонвекциейВ) Теплопроводностью8. В проводниках (металлах) в интервале температур от сотен до нескольких тысяч кельвинов перенос энергии осуществляется в основном за счетА) Диффузии свободных электроновБ) Упругих волнВ) Диффузии атомов и молекул9. Перенос теплоты в среде с неоднородным распределением скорости и температуры, осуществляемый макроскопическими элементами среды при их перемещении, называетсяА) ИзлучениемБ) ТеплопроводностьюВ) Конвекцией10. Совокупность значений температуры для всех точек пространства в данный момент времени называетсяА) Температурное поле Б) Тепловое поле 11. Температурное поле являетсяА) ВекторнымБ) Скалярным12. Поверхность, во всех точках которой в некоторый момент времени температура одинакова, называетсяА) Изотермической поверхностьюБ) Адиабатической поверхностьюВ) Изохронной поверхностью13. Вектор, направленный по нормали к изотермической поверхности в сторону увеличения температуры и по модулю равный интенсивности приращения температуры в этом направлении, называетсяА) Поверхностная плотность теплового потокаБ) Градиент температурного поля14. В формуле закона теплопроводности (закона Фурье) параметр λ естьА) Коэффициент теплопроводностиБ) Коэффициент температуропроводности В) Коэффициент термической диффузииГ) Удельная теплоемкость15. Размерность коэффициента теплопроводностиА) Б) В) 16. Граничные условия, заключающиеся в задании распределения температуры на поверхности тела как функции координат и времени, называютсяА) граничные условия IV родаБ) граничные условия I родаВ) граничные условия III рода 17. Граничные условия, заключающиеся в задании распределения плотности теплового потока на поверхности тела как функции координат и времени, называютсяА) граничные условия IV родаБ) граничные условия I родаВ) граничные условия II рода 18. Граничные условия, заключающиеся в задании условия равенства температуры (неразрывности температурного поля) и плотностей теплового потока на границе раздела двух тел (или тела и среды), называютсяА) граничные условия I родаБ) граничные условия IV родаВ) граничные условия II рода 19. Начальные условия задаются А) в задачах нестационарной теплопроводностиБ) в задачах стационарной теплопроводности20. Режим теплопроводности, при котором температурное поле в теле определяется только внутренними источниками и граничными условиями и не зависит от начальных условий, называется А) стационарнымБ) нестационарным В) регулярным 21. Коэффициент температуропроводности характеризуетА) скорость распространения температуры в рассматриваемой средеБ) теплопроводящую способность среды (интенсивность передачи энергии)В) теплоемкость среды22. Коэффициент температуропроводности имеет размерностьА) Б) В)  | 28 Установите соответствие:1. Количество теплоты и работа являются2. Внутренняя энергия и энтропия являютсяА) функциями состояния (термодинамическими потенциалами) системыБ) случайными функциями координат и времениВ) функционалами, зависящими от процесса перехода термодинамической системы из одного состояния в другое 29 Установите соответствие: 1. Энтропия является 2. Температура является А) аддитивной (экстенсивной) величинойБ) интенсивным внутренним параметром термодинамической системыВ) внешним параметром термодинамической системы 30 Установите соответствие: 1. Согласно принципу Больцмана энтропия является функцией2. Внутренняя энергия термодинамической системы в равновесном состоянии является функциейА) внешних параметров и температурыБ) термодинамической вероятности  31 Установите соответствие:1. Второе начало термодинамики устанавливает2. Третье начало термодинамики устанавливает А) качественную неоднородность теплоты и работы Б) невозможность достижения абсолютного нуля термодинамической температуры  32 Установите соответствие: 1. Критерий Рейнольдса Re=Vl/ν является2. Критерий Пекле Pe=Vl/a является3. Критерий Нуссельта Nu=αl/λ является А) мерой отношения интенсивности переноса теплоты конвекцией к интенсивности переноса теплоты теплопроводностьюБ) безразмерным коэффициентом теплоотдачиВ) мерой отношения сил инерции к силам тренияГ) числом гомохронности  33 Установите соответствие: 1. Для циклических равновесных процессов справедливо2. Для циклических неравновесных процессов справедливоА) неравенство Клаузиуса ∮δQ/T<0Б) равенство Клаузиуса ∮δQ/T=0В) уравнение баланса энтропии 34 Установите соответствие: 1 . Источник (сток) любой формы и распределения интенсивности, подвижный или неподвижный, действующий мгновенно или непрерывно, может быть представлен как система точечных мгновенных источников (стоков, диполей) теплоты2 . Процесс распространения теплоты в теле ограниченных размеров может быть представлен как процесс распространения теплоты в неограниченном теле, если фактически действующие источники дополнить некоторой системой фиктивных источников или стоков теплотыА) принцип БольцманаБ) закон ДжоуляВ) принцип конструирования решенийГ) принцип отражения источников  | 43. При любых неравновесных процессах в адиабатно изолированной системе энтропия всегда \_\_\_\_\_\_\_\_ 44. Закон Джоуля: энергия идеального газа, находящегося при постоянной температуре \_\_\_\_\_\_\_\_\_ от занимаемого им объема 45. Интенсивность процесса \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ конвекции на поверхности твердого тела, помещенного в жидкую или газообразную среду, характеризуется критерием Грасгофа. 46. Критерий Грасгофа пропорционален коэффициенту \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ расширения среды 47. Если критерий Рейнольдса превышает критический уровень, то ламинарный режим течения переходит в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 48. Теплоотдача при свободной конвекции обусловлена зависимостью \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ среды от температуры 49. Если температура поверхности твердого тела больше, чем температура в потоке среды, омывающей его, то поправка на направление теплового потока в зависимости для расчета критерия Нуссельта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ единицы 50. При поперечном обтекании труб и стержней характерным линейным размером *l* в критерии Нуссельта является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 51. Число Фурье имеет физический смысл \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 52. Если для двух систем, в которых происходит процесс нестационарной теплопроводности, отношение квадрата характерного линейного размера к коэффициенту температуропроводности имеет одно и то же значение, то для них гомохронность (подобие во времени) процессов переходит в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 1. Безразмерные комплексы, которые целиком состоят из параметров, заданных по условию, например , называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_ подобия

 1. Безразмерные комплексы, содержащие переменные величины, например , называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ подобия

55. Функция называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 56. Теплофизический анализ любой технологической системы проводят в определенном порядке, который можно представить в виде обобщенного \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 57. Алгебраические суммы всех потоков теплопередачи, проходящих через контактные площадки в системе контактирующих тел, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 58. Комплект схематизированных тел с относящимися к ним источниками и стоками теплоты (тела условно раздвинуты, тепловые контакты между ними заменены итоговыми потоками теплообмена) называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 59. Число балансовых уравнений, на основе которых определяют величину и знак итоговых потоков теплообмена в системе контактирующих тел, равно числу \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 60. Из всех элементов режима резания и срезаемого слоя наибольшее влияние на общую мощность тепловыделения оказывает \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 61. Из всех элементов режима резания и срезаемого слоя наибольшее влияние на температуру резания (среднеинтегральную температуру на контактных площадках лезвия) оказывает \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 62. Функция точечного мгновенного диполя в одномерном пространстве используется при решении задач нестационарной теплопроводности с граничными условиями \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ рода 63. Основными процессами «тепловой схемы» взаимодействия концентрированного потока энергии с веществом являются: 1) поглощение энергии потока в скин-слое и превращение ее в теплоту; 2) нагрев материала без изменения агрегатного состояния; 3) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; 4) испарение материала; 5) кристаллизация; 6) охлаждение, структурно-фазовые превращения в твердом состоянии 64. Процесс нестационарной теплопроводности в полупространстве с адиабатической границей может быть представлен как процесс, происходящий в неограниченном пространстве под действием системы из двух, расположенных симметрично относительно границы, источников равной интенсивности – действующего и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 65. Нестационарное температурное иоле в полупространстве с граничным условием I-го рода под действием источника может быть описано как температурное поле в неограниченном теле под действием системы, состоящей из действительного источника и расположенного симметрично ему относительно границы фиктивного стока теплоты с интенсивностью \_\_\_\_\_66. Уравнение изотермической поверхности \_\_\_\_\_\_\_  |
| 1.1.3 | 23. Дифференциальное уравнение теплопроводности для неподвижной среды имеет видА) Б) 24. Оператор называетсяА) локальной производнойБ) индивидуальной (субстанциальной) производной25. Дифференциальное уравнение теплопроводности для неподвижной гомогенной (однородной) среды с постоянными значениями теплофизических характеристик имеет вид , где Δ естьА) оператор ГамильтонаБ) оператор ЛейбницаВ) оператор Лапласа | 35 Установите соответствие: 1. Функция точечного мгновенного источника в одномерном пространстве имеет вид2. Функция точечного мгновенного диполя в одномерном пространстве имеет видА) Б) В)  | 67. Свойство функции ошибок Гаусса: \_\_\_\_\_\_\_\_ 68. Дополнительная функция ошибок Гаусса \_\_\_\_\_\_\_ 69. Граничные условия IV-го рода (условия идеального теплового контакта) задаются как условия \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ температур и плотностей теплового потока на границе раздела двух тел (или тела и среды) 70. Граничные условия Ш-го рода формулируются в задачах исследования теплопередачи в телах, обтекаемых \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  |
| Итого: | 25 шт. | 10 шт. | 35 шт. |

**Критерии оценивания**

**Критерии оценивания тестовых заданий**

Критерии оценивания: правильное выполнение одного тестового задания оценивается 1 баллом, неправильное – 0 баллов.

Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл – 100 баллов.

**Шкала оценивания результатов компьютерного тестирования обучающихся** (рекомендуемая)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка  | Процент верных ответов | Баллы  |
| «удовлетворительно» | 70-79% | 61-75 баллов |
| «хорошо» | 80-90% | 76-90 баллов |
| «отлично» | 91-100% | 91-100 баллов |

**Ключи ответов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ тестовых заданий** | **Номер и вариант правильного ответа** |  |  | **36** | теплопроводности |
| **1** | В) Теплопередачей |  |  | **37** | температуропроводности |
| **2** | Б) Теплота |  |  | **38** | излучения, теплового излучения |
| **3** | В) Работа |  |  | **39** | четвертых |
| **4** | В) Количественную эквивалентность теплоты и работы |  |  | **40** | кельвинах, К |
| **5** | Б) Равновесное состояние |  |  | **41** | градиенту температурного поля, температурному градиенту, grad T |
| **6** | Б) Закрытой |  |  | **42** | диффузии атомов и молекул, диффузии |
| **7** | В) Теплопроводностью |  |  | **43** | растет |
| **8** | А) Диффузии свободных электронов |  |  | **44** | не зависит |
| **9** | В) Конвекцией |  |  | **45** | естественной, свободной |
| **10** | А) Температурное поле |  |  | **46** | объемного |
| **11** | Б) Скалярным |  |  | **47** | турбулентный |
| **12** | А) Изотермической поверхностью |  |  | **48** | плотности |
| **13** | Б) Градиент температурного поля |  |  | **49** | больше |
| **14** | А) Коэффициент теплопроводности |  |  | **50** | диаметр, эквивалентный диаметр |
| **15** | Б)  |  |  | **51** | относительное безразмерное время, безразмерное время, число гомохронности |
| **16** | Б) граничные условия I рода |  |  | **52** | синхронность |
| **17** | В) граничные условия II рода |  |  | **53** | критериями |
| **18** | Б) граничные условия IV рода |  |  | **54** | числами |
| **19** | А) в задачах нестационарной теплопроводности |  |  | **55** | функция ошибок Гаусса, error function |
| **20** | А) стационарным |  |  | **56** | алгоритма |
| **21** | А) скорость распространения температуры в рассматриваемой среде |  |  | **57** | итоговыми потоками теплообмена |
| **22** | Б)  |  |  | **58** | структурная схема теплообмена |
| **23** | А)  |  |  | **59** | контактных площадок |
| **24** | Б) индивидуальной (субстанциальной) производной |  |  | **60** | глубина резания, ширина среза |
| **25** | В) оператор Лапласа |  |  | **61** | скорость резания |
| **26** | 1А, 2Б |  |  | **62** | первого, I-го |
| **27** | 1В, 2А |  |  | **63** | плавление |
| **28** | 1В,2А |  |  | **64** | фиктивного |
| **29** | 1А, 2Б |  |  | **65** | **-** |
| **30** | 1Б, 2А |  |  | **66** | const, постоянная |
| **31** | 1А, 2Б |  |  | **67** | **-*erf x*** |
| **32** | 1В, 2А, 3Б |  |  | **68** | ***erf x*** |
| **33** | 1Б, 2А |  |  | **69** | равенства |
| **34** | 1В, 2Г |  |  | **70** | жидкостью или газом, потоками жидкости или газа |
| **35** | 1Б, 2В |  |  |  |  |