**Направление 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

**Специализация «Подъёмно-транспортные, строительные и дорожные средства и оборудование»**

**Дисциплина «Прикладная математика»**

**Разработал: ст. преподаватель, канд. техн. наук Котесов А.А.**

**Задания закрытого типа с выбором альтернативных ответов**

*Выберите верный ответ обведите кружком его номер (кликните курсором, поставьте крестик в необходимой клеточке).*

**Простые задания**

1. Приближенным числом **А** называют число, незначительно отличающиеся от

1. **точного А**
2. неточного А
3. среднего А

2. Абсолютной погрешностью ∆ приближенного значения называется

1. **модуль разности между точным и приближенным значениями этой величины**
2. модуль разности между приближенным значениями этой величины
3. разность между точным и приближенным значениями этой величины

3. Относительной погрешностью приближенной величины называется

1. **отношение абсолютной погрешности приближенной величины к абсолютной величине ее точного значения**
2. отношение погрешностей приближенной величины к абсолютной величине ее точного значения
3. отношение погрешности приближенной величины к абсолютной величине

4. Под предельной абсолютной погрешностью приближенного числа

1. **понимается всякое число не меньшее абсолютной погрешности этого числа**
2. понимается всякое число не большее абсолютной погрешности этого числа
3. понимается всякое число равное абсолютной погрешности этого числа

5. Предельной относительной погрешностью данного приближенного числа называется

1. **любое число, не меньшее относительной погрешности этого числа**
2. любое число, не большее относительной погрешности этого числа
3. любое число равное относительной погрешности этого числа

**Средне-сложные задания**

6. Если a = 20,25 и a p = 20, то абсолютная погрешность Δ равна

1. **0,25**
2. 0,35
3. 0,45

7. Пусть a = 20,25 и ap =20, тогда относительная погрешность δ равна

1. **0,0125**
2. 0,125
3. 0,00125

8. Оценить предельную абсолютную погрешность приближенного значения ap = 2,72 числа e , если известно, что e = 2,718281828459045

1. **0,002**
2. 0,01
3. 0,001

9. Пусть длина бруска измерена сантиметровой линейкой и получено приближенное значение ap = 251 см. Найти предельную относительную погрешность δa

1. **0,004**
2. 0,04
3. 0,0004

10. Определить предельную относительную и абсолютную погрешности значения x=125±5%

1. **0,05 и 6,25**
2. 0,05 и 3,25
3. 0,005 и 0,625

11. Значащими цифрами в записи приближенного числа называются:

1. **все ненулевые цифры; нули, содержащиеся между ненулевыми цифрами; нули, являющиеся представителями сохраненных десятичных разрядов**
2. все нулевые цифры; нули, содержащиеся между ненулевыми цифрами; нули, являющиеся представителями сохраненных десятичных разрядов
3. все ненулевые цифры; нули, содержащиеся между ненулевыми цифрами при округлении.

12. Определите число со значащими цифрами в записи, которое получается при округлении числа 0,035299879 до шести знаков после запятой

1. **0,035300**
2. 0,03530
3. 0,0353

13. Первые n значащих цифр в записи приближенного числа называются верными в узком смысле

1. **если абсолютная погрешность числа не превосходит половины единицы разряда, соответствующего n-й значащей цифре, считая слева направо**
2. если абсолютная погрешность числа не превосходит четверти единицы разряда, соответствующего n-й значащей цифре, считая слева направо
3. если абсолютная погрешность числа не превосходит единицы разряда, соответствующего n-й значащей цифре, считая слева направо

14. Определить верные цифры приближенного значения ap = 2,721 числа ***e***, если известно, что

***e*** = 2,71828...

1. **верными являются только три первые цифры**
2. верными являются все цифры
3. верными являются только две первые цифры

15. Если положительное приближенное число имеет n верных значащих цифр, то его относительная погрешность δ

1. **не превосходит величины 101-n, деленной на первую значащую цифру**
2. не превосходит величины 101+n, деленной на первую значащую цифру
3. не превосходит величины 10n, деленной на первую значащую цифру

16. Найти относительную и абсолютную погрешности приближенных чисел

1. **0,00033 и 0,001**
2. 0,0033 и 0,01
3. 0,033 и 0,01

17. Предельная абсолютная погрешность суммы приближенных чисел равна

1. **сумме предельных абсолютных погрешностей слагаемых**
2. разности предельных абсолютных погрешностей слагаемых
3. произведению предельных абсолютных погрешностей слагаемых

18. Найти сумму приближенных чисел, все цифры которых являются верными в широком смысле, и ее предельную абсолютную и относительную погрешности u = 0,259 + 45,12 + 1,0012

1. **0,0111**
2. 0,00111
3. 0,01011

19. Предельная относительная погрешность произведения приближенных чисел, отличных от нуля, равна

1. **сумме предельных относительных погрешностей сомножителей**
2. произведению предельных относительных погрешностей сомножителей
3. отношению предельных относительных погрешностей сомножителей

20. Определить произведение приближенных чисел x = 12,45 и y = 2,13 и число верных значащих цифр в нем, если все написанные цифры сомножителей – верные в узком смысле

1. **u = 26,5⋅(1± 0,003)**
2. u = 26,5⋅(1± 0,0003)
3. u = 26,5⋅(1± 0,03)

21. Предельная относительная погрешность частного равна

1. **сумме предельных относительных погрешностей делимого и делителя**
2. произведению предельных относительных погрешностей делимого и делителя
3. отношению предельных относительных погрешностей делимого и делителя

22. Вычислить частное приближенных чисел x = 12,45 и y = 2,13 и число верных значащих цифр в нем, если все написанные цифры сомножителей – верные в узком смысле

1. **u = 5,8⋅(1± 0,003)**
2. u = 5,8⋅(1± 0,03)
3. u = 5,8⋅(1± 0,3)

**Сложные задания**

23. Найти решение уравнения х3 = - х + 1 c точностью ε = 0,01 методом деления отрезка пополам

1. **x = 0,68**
2. x = 0,683
3. x = 0,673

24. Найти решение уравнения х3 = - х + 1 на [0;1] методом Ньютона c точностью ε = 0,01

1. **x = 0,68**
2. x = 0,683
3. x = 0,673

25. Найти решение уравнения х3 = - х + 1 на [0;1] методом простой итерации c точностью ε = 0,01

1. **x = 0,68**
2. x = 0,683
3. x = 0,673

26. Найти решение уравнения х3 = - х + 1 c точностью ε = 0,01 методом деления отрезка пополам

1. **x = 0,68**
2. x = 0,683
3. x = 0,673

**Задания закрытого типа на установление соответствия, либо на установление последовательности**

**Простые задания**

*Установите соответствие между первым и вторым столбцом.*

1. Установите соответствия описания и методов решения систем уравнений:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Метод Гаусса | 1. В основе метода лежит идея последовательного исключения неизвестных. Система уравнений приводится к эквивалентной системе с треугольной матрицей. Достигается это при помощи цепочки элементарных преобразований, при которых из каждой строки вычитаются некоторые кратные величины расположенных выше строк |
| 1. Метод обратной матрицы | 1. Систему можно представить в матричном виде как AX = B. Решение можно выразить, используя умножение на матрицу A-1, обратную к А, тогда получим выражение A-1 AX = A-1 B, из которого следует, что Х = A-1 B |
| 1. Метод прогонки | 1. Применяется для решения систем уравнений с диагональной (ленточной) матрицей. Такая система уравнений записывается в виде:   aixi-1+bixi+cixi+1=di i = 1,2,3…, n,  a1= 0, cn=0.  Является частным случаем метода Гаусса и состоит из прямого и обратного хода. Прямой ход состоит в исключении элементов матрицы системы, лежащих ниже главной диагонали |

**1A2Б3В**

1. Установите соответствие методов математического анализа:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Качественный | 1. свойства решения изучаются без его построения, путем анализа свойств заданного уравнения |
| 1. Аналитический | 1. построение точных или асимптотических формул для решений и изучение свойств решений с помощью этих формул |
| 1. Численный | 1. приближенное построение решений |

**1А2Б3В**

1. Установите соответствие:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. структурная | 1. в математической модели отражается устройство моделируемого объекта, существенные для целей исследования свойства и взаимосвязи компонентов этого объекта |
| 1. функциональная | 1. в математической модели отражается только то, как объект реагирует на внешние воздействия |

**1А2Б**

**Средне-сложные задания**

1. Установите соответствие методов математического анализа:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Качественный | 1. свойства решения изучаются без его построения, путем анализа свойств заданного уравнения |
| 1. Аналитический | 1. построение точных или асимптотических формул для решений и изучение свойств решений с помощью этих формул |
| 1. Численный | 1. приближенное построение решений |

**1А2Б3В**

1. Установите соответствия описания и методов решения систем уравнений:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Метод Гаусса | 1. В основе метода лежит идея последовательного исключения неизвестных. Система уравнений приводится к эквивалентной системе с треугольной матрицей. Достигается это при помощи цепочки элементарных преобразований, при которых из каждой строки вычитаются некоторые кратные величины расположенных выше строк |
| 1. Метод обратной матрицы | 1. Систему можно представить в матричном виде как AX = B. Решение можно выразить, используя умножение на матрицу A-1, обратную к А, тогда получим выражение A-1 AX = A-1 B, из которого следует, что Х = A-1 B |
| 1. Метод прогонки | 1. Применяется для решения систем уравнений с диагональной (ленточной) матрицей. Такая система уравнений записывается в виде:   aixi-1+bixi+cixi+1=di i = 1,2,3…, n,  a1= 0, cn=0.  Является частным случаем метода Гаусса и состоит из прямого и обратного хода. Прямой ход состоит в исключении элементов матрицы системы, лежащих ниже главной диагонали |

**1A2Б3В**

*Установите последовательность действий.*

1. Установите последовательность:
2. Реальный объект
3. Содержательная модель
4. Математическая модель

**АБВ**

1. Установите последовательность:
2. Построение модели
3. Решение математической задачи
4. Истолкование результата

**АБВ**

**Сложные задания**

1. Установите последовательность этапов моделирования:
2. цель
3. объект
4. модель
5. метод
6. алгоритм
7. программа
8. эксперимент
9. анализ
10. уточнение

**АБВГДЕЖЗИ**

1. Установите последовательность:
2. Реальный объект
3. Содержательная модель
4. Математическая модель

**АБВ**

**Задания открытого типа на дополнение**

**Простые задания**

*Впишите пропущенное значение или выражение.*

1. Задача восстановления аналитической … (1 слово) по отдельным значениям называется аппроксимацией.

**функции**

1. Для решения задачи интерполяции критерий близости аппроксимирующей функции к исходным данным рассматривается как совпадение значений в заданных точках, называемых … (1 слово) интерполяции

**узлами**

1. Сплайн-интерполяция предполагает представление интерполирующей функции в виде комбинации разных … (1 слово), соответствующих отрезкам между соседними узлами.

**функций**

1. Задача аппроксимации функции может ставиться, когда исходные данные содержат погрешности, повторы или большое … (1 слово) точек

**количество**

1. Точность аппроксимации можно оценить среднеквадратической ошибкой, которая не должна превышать … (1 слово) исходных данных

**погрешность**

1. Дифференциальными называются уравнения, в которых неизвестными являются функции, которые входят в уравнения вместе со своими … (1 слово)

**производными**

**Средне-сложные задания**

1. Задача нахождения частного решения дифференциального уравнения при заданных краевых условиях называется краевой … (1 слово)

**задачей**

1. Модель — это идеализированное описание явления, в котором выявлены основные

и игнорируются второстепенные … (1 слово) явления

**свойства**

1. Погрешностью интерполяции называется … (1 слово) разности значений аппроксимируемой функции и ее интерполяционного полинома

**модуль**

1. К численному дифференцированию приходится прибегать в тех случаях, когда функция f(x), которую необходимо продифференцировать, задана ... (1 слово)

**таблично**

1. Отрезком ... (1 слово) называется отрезок, на котором лежит только один корень уравнения

**изоляции**

1. Абсолютная погрешность округления с избытком числа 1,8 до целых равна ... (1 число)

**0,2**

1. Численные методы - это алгоритмы и их реализации для решения математических

задач, когда получаемый результат получается в виде, как правило, набора ... (1 слово)

**чисел**

1. Задача численного … (1 слово) заключается в замене подынтегральной функции более простой, с точки зрения вычислений

**интегрирования**

1. Предельная абсолютная погрешность суммы приближенных чисел равна … (1 слово) предельных абсолютных погрешностей слагаемых

**сумме**

1. Предельная относительная погрешность произведения приближенных чисел, отличных от нуля, равна … (1 слово) предельных относительных погрешностей сомножителей

**сумме**

1. Предельная относительная погрешность частного равна … (1 слово) предельных относительных погрешностей делимого и делителя

**сумме**

1. Предельной относительной погрешностью данного приближенного числа называется любое … (1 слово), не меньшее относительной погрешности этого числа

**число**

1. Метод итераций сходится при любом выборе начального … (1 слово), лишь бы оно попадало в отрезок [a, b] , где выполняется условие сходимости

**приближения**

1. Важнейшим требованием к математической модели является ее … (1 слово), т.е. ее соответствие изучаемому реальному объекту относительно выбранной системы его свойств

**адекватность**

1. Устойчивость математической модели относительно погрешностей в исходных данных - ...(1 слово)

**робастность**

1. Одним из методов существенного упрощения модели является предложение рабочих ...(1 слово), относящихся к ожидаемым свойствам решения задачи в процессе ее исследования

**гипотез**

1. Верификация модели – это ...(1 слово) адекватности задаче, которую планируется решать с помощью модели

**проверка**

1. Динамические модели описываются ...(1 слово) уравнениями

**дифференциальными**

1. Разные объекты ...(1 слово) быть описаны одной моделью

**могут**

1. Аппроксимацию данных наблюдения потоков в реальной системе теоретическими распределениями проводят с целью ...(1 слово) и использования математической модели исследуемой системы

**построения**

1. Погрешностью интерполяции называется … (1 слово) разности значений аппроксимируемой функции и ее интерполяционного полинома

**модуль**

1. К численному дифференцированию приходится прибегать в тех случаях, когда функция f(x), которую необходимо продифференцировать, задана ... (1 слово)

**таблично**

1. Отрезком ... (1 слово) называется отрезок, на котором лежит только один корень уравнения

**изоляции**

1. Абсолютная погрешность округления с избытком числа 1,8 до целых равна ... (1 число)

**0,2**

1. Численные методы - это алгоритмы и их реализации для решения математических задач, когда получаемый результат получается в виде, как правило, набора ... (1 слово)

**чисел**

1. Задача численного … (1 слово) заключается в замене подынтегральной функции более простой, с точки зрения вычислений

**интегрирования**

1. Предельная абсолютная погрешность суммы приближенных чисел равна … (1 слово) предельных абсолютных погрешностей слагаемых

**сумме**

**Сложные задания**

1. Предельная относительная погрешность произведения приближенных чисел, отличных от нуля, равна … (1 слово) предельных относительных погрешностей сомножителей

**сумме**

1. Предельная относительная погрешность частного равна … (1 слово) предельных относительных погрешностей делимого и делителя

**сумме**

**Направление 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

**Специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»**

**Дисциплина «Прикладная математика»**

Компетенция ОПК-1. Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники

Индикатор ОПК-1.1. Применяет математические методы и модели для описания, анализа, теоретических и экспериментальных исследований

**Таблица ключей ответов**

|  |  |
| --- | --- |
| № тестовых заданий | Номер и вариант правильного ответа |
| 1 | А. точного А |
| 2 | А. модуль разности между точным и приближенным значениями этой величины |
| 3 | А. отношение абсолютной погрешности приближенной величины к абсолютной величине ее точного значения |
| 4 | А. понимается всякое число не меньшее абсолютной погрешности этого числа |
| 5 | А. любое число, не меньшее относительной погрешности этого числа |
| 6 | А. 0,25 |
| 7 | А. 0,0125 |
| 8 | А. 0,002 |
| 9 | А. 0,004 |
| 10 | А. 0,05 и 6,25 |
| 11 | А. все ненулевые цифры; нули, содержащиеся между ненулевыми цифрами; нули, являющиеся представителями сохраненных десятичных разрядов |
| 12 | А. 0,035300 |
| 13 | А. если абсолютная погрешность числа не превосходит половины единицы разряда, соответствующего n-й значащей цифре, считая слева направо |
| 14 | А. верными являются только три первые цифры |
| 15 | А. не превосходит величины 101-n, деленной на первую значащую цифру |
| 16 | А. 0,00033 и 0,001 |
| 17 | А. сумме предельных абсолютных погрешностей слагаемых |
| 18 | А. 0,0111 |
| 19 | А. сумме предельных относительных погрешностей сомножителей |
| 20 | А. u = 26,5⋅(1± 0,003) |
| 21 | А. сумме предельных относительных погрешностей делимого и делителя |
| 22 | А. u = 5,8⋅(1± 0,003) |
| 23 | А. x = 0,68 |
| 24 | А. x = 0,68 |
| 25 | А. x = 0,68 |
| 26 | А. x = 0,68 |
| 27 | 1. Метод Гаусса  А. В основе метода лежит идея последовательного исключения неизвестных. Система уравнений приводится к эквивалентной системе с треугольной матрицей. Достигается это при помощи цепочки элементарных преобразований, при которых из каждой строки вычитаются некоторые кратные величины расположенных выше строк  2. Метод обратной матрицы  Б. Систему можно представить в матричном виде как AX = B. Решение можно выразить, используя умножение на матрицу A-1, обратную к А, тогда получим выражение A-1 AX = A-1 B, из которого следует, что Х = A-1 B  3. Метод прогонки  В. Применяется для решения систем уравнений с диагональной (ленточной) матрицей. Такая система уравнений записывается в виде: aixi-1+bixi+cixi+1=di i = 1,2,3…, n, a1= 0, cn=0. Является частным случаем метода Гаусса и состоит из прямого и обратного хода. Прямой ход состоит в исключении элементов матрицы системы, лежащих ниже главной диагонали |
| 28 | 1. Качественный  А. свойства решения изучаются без его построения, путем анализа свойств заданного уравнения  2. Аналитический  Б. построение точных или асимптотических формул для решений и изучение свойств решений с помощью этих формул  3. Численный  В. приближенное построение решений |
| 29 | 1. структурная  А. в математической модели отражается устройство моделируемого объекта, существенные для целей исследования свойства и взаимосвязи компонентов этого объекта  2. функциональная  Б. в математической модели отражается только то, как объект реагирует на внешние воздействия |
| 30 | 1. Качественный  А. свойства решения изучаются без его построения, путем анализа свойств заданного уравнения  2. Аналитический  Б. построение точных или асимптотических формул для решений и изучение свойств решений с помощью этих формул  3. Численный  В. приближенное построение решений |
| 31 | 1. Метод Гаусса  А. В основе метода лежит идея последовательного исключения неизвестных. Система уравнений приводится к эквивалентной системе с треугольной матрицей. Достигается это при помощи цепочки элементарных преобразований, при которых из каждой строки вычитаются некоторые кратные величины расположенных выше строк  2. Метод обратной матрицы  Б. Систему можно представить в матричном виде как AX = B. Решение можно выразить, используя умножение на матрицу A-1, обратную к А, тогда получим выражение A-1 AX = A-1 B, из которого следует, что Х = A-1 B  3. Метод прогонки  В. Применяется для решения систем уравнений с диагональной (ленточной) матрицей. Такая система уравнений записывается в виде: aixi-1+bixi+cixi+1=di i = 1,2,3…, n, a1= 0, cn=0. Является частным случаем метода Гаусса и состоит из прямого и обратного хода. Прямой ход состоит в исключении элементов матрицы системы, лежащих ниже главной диагонали |
| 32 | А. Реальный объект  Б. Содержательная модель  В. Математическая модель |
| 33 | А. Построение модели  Б. Решение математической задачи  В. Истолкование результата |
| 34 | 1. цель 2. объект 3. модель 4. метод 5. алгоритм 6. программа 7. эксперимент 8. анализ 9. уточнение |
| 35 | 1. Реальный объект 2. Содержательная модель 3. Математическая модель |
| 36 | функции |
| 37 | узлами |
| 38 | функций |
| 39 | количество |
| 40 | погрешность |
| 41 | производными |
| 42 | задачей |
| 43 | свойства |
| 44 | модуль |
| 45 | таблично |
| 46 | изоляции |
| 47 | 0,2 |
| 48 | чисел |
| 49 | интегрирования |
| 50 | сумме |
| 51 | сумме |
| 52 | сумме |
| 53 | число |
| 54 | приближения |
| 55 | адекватность |
| 56 | робастность |
| 57 | гипотез |
| 58 | проверка |
| 59 | дифференциальными |
| 60 | могут |
| 61 | построения |
| 62 | модуль |
| 63 | таблично |
| 64 | изоляции |
| 65 | 0,2 |
| 66 | чисел |
| 67 | интегрирования |
| 68 | сумме |
| 69 | сумме |
| 70 | сумме |