# Ответы на вопросы тестовых заданий

* 1. **Элементы теории погрешностей**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ТЗ | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |

* 1. **Методы решения нелинейных уравнений**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ТЗ | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |
|  | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 |

* 1. **Интерполяция функций**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ТЗ | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 |

* 1. **Численное интегрирование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ТЗ | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |
|  | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |

* 1. **Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ТЗ | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 |

* 1. **Одномерная оптимизация**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ТЗ | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |

* 1. **Аппроксимация функций**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ТЗ | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 |

* 1. **Методы многомерной оптимизации**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ТЗ | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** |
|  | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 2 |

* 1. **Методы решения систем линейных уравнений**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ТЗ | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 |

* 1. **Методы решения систем нелинейных уравнений**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ТЗ | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
|  | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 |

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Программа дисциплины «ИНФОРМАТИКА» 2009 г.
2. Шакин В.Н. , Семенова Т.И., Кравченко О.М. ИНФОРМАТИКА: Лабораторный практикум для студентов МТУСИ: Раздел 6. Модели и алгоритмы решения задач численных методов с использованием математических пакетов. – М: МТУСИ, 2009.
3. Электронное учебное пособие и практикум «Информатика» для студентов МТУСИ, 2009.
4. Кравченко О.М., Семенова Т.И., Шакин В.Н. Учебное пособие: Модели решения вычислительных задач (численные методы и оптимизация) по дисциплине «Информатика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Телекоммуникации»: М.,2003.- 2003.
5. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров: М., Высшая школа,1994.
6. Бахвалов Н.С. Численные методы М., Наука, 1973.
7. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс: М., Радио и связь, 1988.
8. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах: М., Наука, 1972.
9. Демидович Б.Л., Марон И.А. Основы вычислительной математики: М., Наука, 1970.
10. Васильев В.К., Семенова Т.И. Численные методы решения задач на ЭВМ. Уч. пособие: М., МТУСИ, 1993 г.
11. Семенова Т.И., Шакин В.Н. Практикум: Математический пакет MathCad в дисциплине «Информатика»: МТУСИ. М.,2006.
12. Дьяконов В.П. МаhtCad 11/12/13 в математике. Справочник. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 958 с.
13. Половко А.М., Бутусов П.Н. MatLab для студентов.- СПб-Петербург, 205.-320с.
14. Дьяконов В.П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 800 с.
15. Дьяконов В.П. MaTLab. Полный самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 768 с.
16. Васильев А.Н. MatLab. Самоучитель. Практический подход. СПб.: Наука и Техника, 2012.-448 с. Содержание

**Раздел 1. Модели и алгоритмы решения задач**

**численными методами………………………3**

## Тема 6.1. Элементы теории погрешностей…………………………... 4

[6.1.1. Точные и приближенные числа](file:///H:\ЧислМетодыЗаоч\Информатика2003-17.doc#_Toc57355341#_Toc57355341)……………………………………………….. 4

[6.1.2. Абсолютная и относительная погрешность](file:///H:\ЧислМетодыЗаоч\Информатика2003-17.doc#_Toc57355342#_Toc57355342)………………………………….. 5

6.1.3. Тестовые задания по теме «Элементы теории погрешностей»……………… 9

## Тема 6.2. Методы решения нелинейных равнений………………….. 12

6.[2.1. Постановка задачи](file:///H:\ЧислМетодыЗаоч\Информатика2003-17.doc#_Toc57355351#_Toc57355351)……………………………………………………………... 12

6.[2.2. Отделение корней](file:///H:\ЧислМетодыЗаоч\Информатика2003-17.doc#_Toc57355352#_Toc57355352)……………………………………………………………… 13

6.[2.3. Уточнение корней](file:///H:\ЧислМетодыЗаоч\Информатика2003-17.doc#_Toc57355355#_Toc57355355)……………………………………………………………… 15

6.2.4. Тестовые задания по теме «Методы решения нелинейных уравнений»......... 29

## Тема 6.3. Интерполяция функций........................................................ 34

6.3.1. Постановка задачи.............................................................................................. 34

6.3.2. Интерполяционная формула Лагранжа............................................................. 36

6.3.3. Интерполяционные формулы Ньютона............................................................ 39

6.3.4. Сплайн – интерполяция...................................................................................... 45

6.3.5. Сравнение интерполяционных многочленов по применению....................... 47

6.2.6. Тестовые задания по теме «Интерполяция функций»..................................... 48

## Тема 6.4. Численное интегрирование.................................................. 53

6.4.1. Постановка задачи.............................................................................................. 53

6.4.2. Метод прямоугольников.................................................................................... 54

6.4.3. Формула трапеций.............................................................................................. 55

6.4.4. Формула Симпсона............................................................................................. 57

6.4.5. Оценка погрешности численного интегрирования......................................... 59

6.2.6. Тестовые задания по теме «Численное интегрирование»............................... 62

## Тема 6.5. Методы решения обыкновенных дифференциальных

## Уравнений............................................................................. 67

6.5.1. Постановка задачи.............................................................................................. 67

6.5.2. Метод Эйлера...................................................................................................... 69

6.5.3.Методы Рунге-Кутты........................................................................................... 70

6.5.4. Решение ОДУ n-го порядка................................................................................. 74

6.5.5. Сравнение методов решения ОДУ..................................................................... 76

6.2.6. Тестовые задания по теме «Методы решения обыкновенных

дифференциальных уравнений»..........................................................................77

## Тема 6.6. Одномерная оптимизация....................................................82

### 6.6.1. Постановка задачи................................................................................................82

### 6.6.2. Метод дихотомии.................................................................................................84

### 6.6.3. Метод золотого сечения......................................................................................87

### 6.6.4. Сравнение методов..............................................................................................89

### 6.2.5. Тестовые задания по теме «Одномерная оптимизация»................................. 90

## Тема 6.7. Метод наименьших квадратов........................................... 94

6.7.1. Постановка задачи аппроксимации.................................................................... 94

6.7.2. Метод наименьших квадратов............................................................................ 94

6.7.3. Тестовые задания по теме «Аппроксимация функций».................................. .100

## Тема 6.8. Методы многомерной оптимизации.................................. 105

6.8.1. Постановка задачи и основные определения................................................... 105

6.8.2. Методы спуска.................................................................................................... 109

6.8.3. Метод градиентного спуска с дроблением шага.............................................. 111

6.8.4. Метод наискорейшего спуска............................................................................ 113

6.8.5. Проблема оврагов. Метод покоординатного спуска....................................... 115

6.8.6. Тестовые задания по теме «Методы многомерной оптимизации».................118

## Тема 6.9. Методы решения систем линейных уравнений..................122

6.9.1. Постановка задачи................................................................................................122

6.9.2. Метод Гаусса.........................................................................................................123

6.9.3. Метод итерации....................................................................................................125

6.9.4. Метод Зейделя.......................................................................................................127

6.9.5. Метод прогонки....................................................................................................130

6.8.6. Тестовые задания по теме «Системы линейных уравнений»..........................132

## Тема 6.10. Методы решения систем нелинейных уравнений..........135

6.10.1. Постановка задачи...............................................................................................135

6.10.2. Метод Ньютона................................................................................................... 135

6.10.3. Метод итерации...................................................................................................137

6.10.4. Тестовые задания по теме «Методы решения систем нелинейных

уравнений»..........................................................................................................142

## Ответы на вопросы тестовых заданий.............................................144

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....................................................................146