**2.ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п\п | Наименования разделов, модулей  дисциплин, теми форм текущей,  промежуточной аттестации | Количество часов 60 | | | | | | Этап | Кафедра |
| Всего | Распределение по видам занятий | | | | |
| Аудиторные занятия | | | | СРС |
| Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Теория погрешностей | 2 | 2 |  |  |  | 2 | 1-й | Кафедра информационных технологий и физико-математических дисциплин |
| 2 | Решение уравнений с одной переменной | 6 | 2 |  |  | 4 | 2 |
| 3 | Методы решения систем линейных алгебраических уравнений | 6 | 2 |  |  | 4 |  |
| 4 | Методы решения систем нелинейных уравнений | 4 |  |  |  |  | 2 |
| ***Итого на 1-м этапе*** | | ***18*** | ***6*** |  |  | ***8*** | ***6*** |
| 5 | Интерполирование функций | 10 | 2 |  |  | 4 | 4 | 2-й |
| 6 | Численное дифференцирование и интегрирование | 10 | 2 |  |  | 4 | 4 |
| ***Итого на 2-м этапе*** | | ***20*** | ***4*** |  |  | ***8*** | ***8*** |
| 7 | Методы обработки экспериментальных данных | 9 | 1 |  |  | 4 | 4 | 3-й |
| 8 | Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | 11 | 1 |  |  | 4 | 6 |
| ***Итого на 3-м этапе*** | | ***20*** | ***2*** |  |  | ***8*** | ***10*** |
| **ВСЕГО:** | | **60** | **12** |  |  | **24** | **24** |
| Форма текущей аттестации | | тестирование по темам 1-6 | | | | | | **2-й** |
| Форма промежуточной аттестации | | Экзамен | | | | | | 3-й |

**4. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ**

**ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименования разделов, модулей  дисциплин, тем | Вопросы темы, (задания  для самостоятельной работы) | Кол-во  часов | Перечень необходимых учебных изданий | Форма контроля самостоятельной  работы |
| 1 | Тема 1. Теория погрешностей | Интерфейс математического пакета MathCad. | 2 | основная 8 с.60-75,  дополнительная 1 с.67-78 | Представить отчет по выполнению индивидуального задания по работе с матрицами в среде MathCad. |
| 2 | Тема 2 Решение уравнений с одной переменной | Решение уравнения в пакете MathCad. Нахождение корней полинома символьно и с помощью функции polyroots в Mathcad. | 2 | основная 1- с.75-83, 4- с.109-121, 8- с.85-105. | Представить отчет по выполнению индивидуального задания в среде MathCad |
| 3 | Тема 4. Методы решения систем нелинейных уравнений | Решение систем нелинейных уравнений средствами Mathcad. | 2 | основная 1 с. 75-83, 4 с.109-121, 8 с. 85-105. | Представить отчет по выполнению индивидуального задания в среде MathCad |
| 4 | Тема 5. Интерполирование функций | * 1. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционный полином Ньютона для равностоящих узлов. Погрешность интерполяции. | 4 | основная 1 с. 41-53, 3 с.61-67, 4 с.129-143, 7-с.27-44  дополнительная | Представить отчет по выполению индивидуального задания в Excel |
| 6 | Тема 6. Численное дифференцирование и интегрирование | Интегрирование функций, заданных аналитически (формула прямоугольников, формула трапеций, формула Симпсона). Погрешность численного интегрирования. | 4 | основная 1- с. 63-74,3- с.89-97, 7-с.44-55.  дополнительная 1- с. 226-233, с.179-186. | Представить отчет по выполению индивидуального задания в Excel, реализующую метод Симпсона и трапеций |
| 7 | Тема 7. Методы обработки экспериментальных данных | Нахождение приближающей функции в виде линейной функции и квадратичного трехчлена. Нахождение приближающей функции в виде элементарных функций. | 4 | основная 1- с.226-233, 2- с. 63-70, 7-с.27-44  дополнительное 1- с. 139-148 | Представить отчет по выполнению индивидуального задания в среде MathCad |
| 8 | Тема 8. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | Постановка задачи. Метод Рунге-Кутта в Mathcad | 6 | основная 2 с. 50-56,  3 с. 133-140, 4 с.272-285, 7-с.55-64  дополнительное 1 с. 308-321 | Представить программу, реализующую метод Рунге-Кутта. |
|  |  | **Итого** | **24** |  |  |

**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ К ПРАКТИЧЕСКИМ (СЕМИНАРСКИМ) ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ СЛУШАТЕЛЕЙ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

**ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

**Целью лабораторных работ** является формирование навыков самостоятельного практического применения современных численных методов для решения прикладных задач в среде MathCad.

Слушатели получают индивидуальные задания.

Лабораторная работа №1 Решение уравнений с одной переменной.

Лабораторная работа №2 Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Лабораторная работа №3 Интерполирование функций.

Лабораторная работа №4 Численное интегрирование.

Лабораторная работа №5 Аппроксимация функций.

Лабораторная работа №6 Численное решение задачи Коши.

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ**

**по дисциплине** «ОБРАБОТКА ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ»

дляспециальности переподготовки 9-09-0612-02 Программное обеспечение информационных систем

**Тестирование**

*(Примерный перечень вопросов к тестам)*

1. Какие системы линейных алгебраических уравнений называют совместными определёнными?
2. Какие из перечисленных методов решения СЛАУ относят к приближённым?
3. Какой из методов имеет более быструю сходимость - метод Зейделя или метод простых итераций?
4. В методе Гаусса используются следующие термины…
5. Пусть А – матрица коэффициентов СЛАУ, а В – матрица свободных членов, Х – искомое решение системы. В MathCad решение можно найти, написав…
6. Основными двумя этапами численного решения нелинейных уравнений являются
7. Какие существуют методы уточнения корней нелинейных уравнений
8. Какой (какие) из методов решения нелинейных уравнений всегда сходится (сходятся).
9. Какой метод решения нелинейных уравнений требует нахождение производной первого порядка.
10. К какому виду необходимо привести систему алгебраических уравнений при решении методом простых итераций или методом Зейделя
11. При каком методе(ах) необходимо брать начальные приближения корней уравнения
12. Формулы решения нелинейных уравнений методом касательных, хорд
13. Какой вариант записи функции MathCad root() является правильным для уточнения приближенного значения корня *х1* уравнения *f(x)=0*
14. Вид интерполяционного многочлена Лагранжа.
15. Вид интерполяционного многочлена Ньютона.
16. В каком методе используются разделенные разности
17. Какой порядок имеет разделенная разность ?
18. Формулы Ньютона-Лейбница, Симпсона и трапеций для вычисления определенного интеграла
19. С геометрический точки зрения определенный интеграл функции *f(x)* на отрезке [a; b] численно равен площади, ограничиваемой…
20. Какой из методов трапеций или Симпсон обладает большими преимуществами
21. Очевидно, что формула трапеции даст точное значение интеграла при …

СОСТАВИТЕЛЬ: Раковцы Г. М. ст.преподаватель кафедры информационных технологий и физико-математических дисциплин

(инициалы, фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ**

**по дисциплине** «ОБРАБОТКА ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ»

дляспециальности переподготовки 9-09-0612-02 Программное обеспечение информационных систем

**Вопросы к экзамену**

1. Этапы решения задач с использованием компьютера.
2. Источники и классификация погрешностей.
3. Абсолютная и относительная погрешности
4. Формы записи данных. Вычислительная погрешность.
5. Понятие погрешности машинных вычислений.
6. Решение нелинейных уравнений с одной переменной.Методыотделения и уточнения корней.
7. Решение нелинейных уравнений с одной переменной. Метод деления отрезка пополам.
8. Решение нелинейных уравнений с одной переменной. Метод хор.
9. Решение нелинейных уравнений с одной переменной. Метод касательных.
10. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Общие сведения и основные определения.
11. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
12. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации.
13. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Зейделя.
14. Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод простых итераций.
15. Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона.
16. Интерполирование функций. Постановка задачи.
17. Интерполяционный полином Лагранжа.
18. Интерполяционный полином Ньютона для равностоящих узлов.
19. Численное дифференцирование. Геометрический смысл производной.
20. Численное дифференцирование. Дифференцирование функций, заданных аналитически.
21. Численное дифференцирование. Особенности задачи численного дифференцирования функций, заданных таблично.
22. Численное интегрирование Формула прямоугольников.
23. Численное интегрирование. Формула трапеций.
24. Численное интегрирование Формула Симпсона.
25. Методы обработки экспериментальных данных. Аппрокмисация. Метод наименьших квадратов.
26. Аппрокмисация. Нахождение приближающей функции в виде линейной функции и квадратичного трехчлена.
27. Методы обработки экспериментальных данных. Нахождение приближающей функции в виде элементарных функций.
28. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка задачи.
29. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.
30. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты 4 порядка точности.

СОСТАВИТЕЛЬ: Раковцы Г. М. ст.преподаватель кафедры информационных технологий и физико-математических дисциплин

(инициалы, фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

**6. ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ**

**Основные учебные издания**

1. \*Вычислительная математика [Текст] : лабораторный практикум / Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский национальный технический университет ; [сост.: А. В. Грекова и др.]. — Минск : БНТУ, 2021. — 127 с.
2. \**Краков, М. С.* Численные методы и обработка данных : пособие / М. С. Краков, С. Г. Погирницкая. — Минск : БНТУ, 2021. — 87 с.
3. *Гулин, А. В.* Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / А. В. Гулин, В. А. Морозова, О. С. Мажорова. — М. : Инфра-М, 2017. — 432 c.
4. *Пантелеев, А. В.* Численные методы. Практикум / А. В. Пантелеев, И. А. Кудрявцева. — М. : Инфра-М, 2018. — 160 c.
5. *Панюкова, Т. А.* Численные методы / Т. А. Панюкова. — М. : КД Либроком, 2018. — 224 c.
6. *Савенкова, Н. П.* Численные методы в математическом моделировании: Учебное пособие / Н. П. Савенкова, О. Г. Проворова, А. Ю. Мокин. — М. : Инфра—М, 2018. — 256 c.
7. *\*Наранович, О. И.* Компьютерные методы математического моделирования [Текст]: метод. указания и задания к лаб. работам для студентов специальности 1-40 01 02 Информационные системы и технологии / сост.: О. И. Наранович. — Барановичи : РИО БарГУ, 2012. — 68 с.
8. *\*Плис, А. И.* MathCad. Математический практикум для инженеров и экономистов: учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. / А. И. Плис, Н. А. Сливина. — М. : Финансы и статистика, 2003.— 656 с.
9. *\*Лапчик, М. П.* Численные методы : учеб. пособие для студ. вузов / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. Е. Хеннер; под ред. М. П. Лапчика. — М. : Издательский центра «Академия», 2004.— 384 с.

**Дополнительные учебные издания**

1. [[1]](#footnote-1)\*Макаров, Е. Г. Инженерные расчеты в MathCad : учебный курс / Е. Г. Макаров. — СПб. : Питер, 2004. — 448 с.
2. Ерохин, Б. Т. Численные методы: Учебное пособие / Б. Т. Ерохин. — СПб. : Лань КПТ, 2016. — 256 c.
3. Туркина, Е. П. Математическая обработка данных с помощью пакета MathCad : Сб. лаб. работ. для ст. эк. спец. / Е. П. Туркина. — Мн. : БГЭУ, 2002. — 24 с.
4. \*Наранович, О. И. Информатика [Текст] : задания и метод. указания по выполнению лаб. работ для студентов специальностей 1-36 01 01 "Технология машиностроения", 1-36 01 03 "Технологическое оборудование машиностроительного производства", 1-53 01 01 "Автоматизация технологических процессов и производств" : в 4 ч. / сост. О. И. Наранович., Г. М. Раковцы, С. Г. Скобля. — Барановичи : РИО БарГУ, 2012 .— Ч. 3. — 65 с.
5. \*Численные методы решения задач на ПЭВМ : пособие. В 2 ч. Ч. 2 / Р. М. Жевняк [и др.]. — Минск : Технопринт, 2005. — 235 с.
6. \**Гусак, А. А*. Математический анализ и дифференциальные уравнения : справочное пособие к решению задач / А. А. Гусак. — 5-е изд. — Минск : ТетраСистемс, 2008. — 415 с.
7. \*Волков, Е. А. Численные методы : учеб. пособие для ВУЗов / E. А. Волков. — М : Наука, 1987.—248 с.
8. \*Муха, В. С. Вычислительные методы и компьютерная алгебра : учебно-методическое пособие / В. С. Муха — 2-е изд., испр. и доп. — Минск : БГУИР, 2010. — 147 с.

1. \* Библиотека БарГУ [↑](#footnote-ref-1)