

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.02.2025 13:42:47  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к  
рабочей программе  
дисциплины

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

|  |   |
|--|---|
| Наименование дисциплины                    | Численные методы  |
| Направление подготовки /<br>Специальность  | 01.03.01 Математика   |
| Направленность (профиль)<br>/Специализация | Вещественный, комплексный и<br>функциональный анализ                      |
| Форма обучения                             | очная   |
| Разработчик                                | Пяткова А. В., доцент кафедры<br>фундаментальной математики и<br>механики |

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися

Отсутствуют.

2. План самостоятельной работы

| № п/п | Учебные встречи   | Виды самостоятельной работы                                  | Форма отчетности / контроля         | Количество баллов | Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.) |
|-------|---|--|-------------------------------------|-------------------|--|
| 1     | 2   | 3  | 4                                   | 5                 | 6  |
| 1     | Введение в математическое моделирование. Приближенные числа и действия над ними | Изучение лекционного материала. Решение задач по теме лекции | Защита решения перед преподавателем | 5                 | 6  |
| 2     | Интерполяция функций  | Изучение лекционного материала. Решение задач по теме лекции | Защита решения перед преподавателем | 5                 | 6  |
| 3     | Численное решение систем линейных уравнений                                     | Изучение лекционного материала. Решение задач по теме лекции | Защита решения перед преподавателем | 5                 | 6  |
|       | Численное решение систем нелинейных уравнений                                   | Изучение лекционного материала. Решение задач по теме лекции | Защита решения перед преподавателем | 5                 | 6  |
| 4     | Численное интегрирование  | Изучение лекционного материала. Решение задач по теме лекции | Защита решения перед преподавателем | 5                 | 6  |
| 5     | Численное дифференцирование   | Изучение лекционного материала. Решение задач по теме лекции | Защита решения перед преподавателем | 5                 | 6  |
| 6     | Зачет с оценкой   | Подготовка к зачету  | Контрольная работа                  | 5                 | 8  |
| 7     |   |  | Итого                               | 35                | 44   |

3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания.

Помимо записей лекций, по необходимости можно обращаться к следующим учебникам:

1) Гаврилова Н. М. Основы вычислительной математики. Тюмень: Издательство

Тюменского государственного университета, 2013.

- 2) Формалев В. Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.
- 3) Рябенский В.С. Введение в вычислительную математику. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2000.
- 4) Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченлова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. М.: Высшая школа, 1994.
- 5) Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: Лаборатория знаний, 2015.
- 6) Калиткин Н.Н. Численные методы. М.: Наука, 1978.
- 7) Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977.
- 8) Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989.
- 9) Волков Е.А. Численные методы. М.: Наука, 1987.

### Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ

Задачи предназначены для самостоятельного решения студентами в течение семестра. При решении задач можно пользоваться любыми источниками, интернетом, помощью одногруппников в разумных пределах. Оформление решения задачи – свободное, на усмотрение студента. Объём решения также не регламентирован. Решенные задачи нужно показать и объяснить решение преподавателю. При полном корректном решении задачи и при условии ответов студента на все вопросы преподавателя по представленному решению за задачу дается указанное количество баллов. При недочетах в решении или при отсутствии ответов на вопросы по решению либо задача не засчитывается и может быть сдана позднее, либо за неё ставится меньшее количество баллов.

### Примерные задания по темам

Задание 1.

1. Графически или аналитически отделить корень уравнения  $f(x) = \arccos(x^2) - x = 0$ .
2. Составить программу для вычисления корня уравнения  $\zeta$  методом бисекций (методом деления отрезка пополам) с точностью  $\varepsilon = 10^{-3}$ ,  $\varepsilon = 10^{-5}$ ,  $\varepsilon = 10^{-8}$ , найти каждый из корней уравнения (в качестве начального приближения задать один из концов отрезка  $[a, b]$ ).
3. Выполнить проверку  $f(\zeta) \approx 0$ , вывести число итераций  $k$  и величину погрешности.

Задание 2.

1. Графически или аналитически отделить корень уравнения  $f(x) = 2x^2 - x^4 - 1 - \ln x = 0$ .
2. Составить программу для вычисления корня уравнения  $\zeta$  методом хорд с точностью  $\varepsilon = 10^{-3}$ ,  $\varepsilon = 10^{-5}$ ,  $\varepsilon = 10^{-8}$ , найти каждый из корней уравнения (в качестве начального приближения задать один из концов отрезка  $[a, b]$ ).
3. Выполнить проверку  $f(\zeta) \approx 0$ , вывести число итераций  $k$  и величину погрешности.

Задание 3.

1. Графически или аналитически отделить корень уравнения  $f(x) = e^x - 3 - \cos x = 0$ .
2. Составить программу для вычисления корня уравнения  $\zeta$  методом Ньютона с точностью  $\varepsilon = 10^{-3}$ ,  $\varepsilon = 10^{-5}$ ,  $\varepsilon = 10^{-8}$ , найти каждый из корней уравнения (в качестве начального приближения задать один из концов отрезка  $[a, b]$ ).
3. Выполнить проверку  $f(\zeta) \approx 0$ , вывести число итераций  $k$  и величину погрешности.

Задание 4.

1. Графически или аналитически отделить корень уравнения  $f(x) = \arctg x - \ln x = 0$ .
2. Составить программу для вычисления корня уравнения  $\zeta$  методом секущих с точностью  $\varepsilon = 10^{-3}$ ,  $\varepsilon = 10^{-5}$ ,  $\varepsilon = 10^{-8}$ , найти каждый из корней уравнения (в качестве начального приближения задать один из концов отрезка  $[a, b]$ ).
3. Выполнить проверку  $f(\zeta) \approx 0$ , вывести число итераций  $k$  и величину погрешности.

Рекомендации по выполнению:

- Изучить лекционный материал.
- Продумать структуру программы.
- Запрограммировать решение, выполнить тестовые расчеты, ответить на все вопросы задания.

#### Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

При выставлении оценки учитываются оценки студента за работу на лекционных и практических занятиях, выполнение домашних заданий, оценки за контрольную работу. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины:

61 - 75 баллов - удовлетворительно;

76 - 90 баллов - хорошо;

91 - 100 баллов - отлично.

Вопросы к зачету

1. Абсолютная и относительная погрешности.
2. Погрешность функции.
3. Обратная задача теории погрешностей.
4. Применение метода Гаусса к вычислению определителей и обратных матриц.
5.  $LU$ -разложение матриц.
6. Метод прогонки.
7. Метод простых итераций для решения систем линейных алгебраических уравнений.
8. Метод Зейделя для решения систем линейных алгебраических уравнений.
9. Метод бисекций (метод деления отрезка пополам).
10. Метод хорд.
11. Метод Ньютона.
12. Метод секущих.
13. Метод простых итераций для решения нелинейного уравнения.
14. Метод итераций для системы двух нелинейных уравнений.
15. Метод Ньютона для системы двух нелинейных уравнений.
16. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
17. Интерполяционный многочлен Ньютона.
18. Формула прямоугольников численного интегрирования.
19. Формула трапеций численного интегрирования.
20. Формула Симпсона численного интегрирования.
21. Численное дифференцирование.