

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы решения инженерных задач

09.03.03 «Прикладная информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная информатика»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение и применение численных методов и алгоритмов при решении типовых инженерных и исследовательских задач с использованием вычислительной техники.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоить методы и алгоритмы численного решения типовых математических задач линейной алгебры, интерполяции, дифференциального и интегрального исчисления;;
- научиться использовать для решения типовых задач широко известные или специализированные пакеты прикладных программ (ППП) или программировать соответствующие численные алгоритмы на любом изучаемом в других дисциплинах языках программирования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Программирование;
- Моделирование.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|-------------------------------------|---|---|---|
| | ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического ана- | ОПК-1.1 Применяет математические методы к решению задач в профессиональной деятельности | – знать: методы численного решения задач линейной алгебры, численного решения нелинейных уравнений и систем |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>лиза и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> | | <p>нелинейных уравнений, численного интегрирования и дифференцирования; численного решения задачи Коши для дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, численного решения задач интерполяции;. – уметь: применять численные методы при решении типовых задач вычислительной математики и прикладных задач предметной области;. – владеть: навыками решения типовых инженерных задач с использованием численных методов..</p> |
| | | <p>ОПК-1.2 Использует общеинженерные знания, физические законы и методы математического анализа и моделирования в практических задачах и вычислительном эксперименте</p> | <p>– знать: основные требования, предъявляемые к вычислительному алгоритму;. – уметь: проводить анализ полученного численного решения;. – владеть: навыками анализа результатов полученного численного решения..</p> |
| | <p>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-2.5 Применяет математические методы, методы анализа данных в проектных решениях</p> | <p>– знать: методы оценки погрешности решения задач численными методами;. – уметь: анализировать погрешность полученного численного решения, обеспечивая требуемый уровень погрешности решения;. – владеть: навыками анализа качества численного решения..</p> |

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ИТОГО | 3 семестр |
|---|------------------------|--------------|------------------|
| Форма промежуточной аттестации | | | <i>экзамен</i> |
| Трудоёмкость | <i>академ. час.</i> | 108 | 108 |
| | <i>зачетных единиц</i> | 3 | 3 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | | 18 | 18 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Практические занятия, <i>академ. час.</i> | | 18 | 18 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Консультации, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i> | | 54 | 54 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | | 18 | 18 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Введение в численные методы. (Основные понятия. Особенности вычислений на ЭВМ. Элементы теории погрешностей. Прямая и обратная задача теории погрешностей.);

Тема 1.2 Линейные пространства. (Понятия линейного пространства и линейного оператора. Линейные пространства вектором, матриц. Функциональные матрицы. Нормы векторов и матриц. Расстояния по норме между векторами, матрицами, функциями.);

Раздел 2 Численное решение алгебраических уравнений и систем уравнений.;

Тема 2.1 Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. (Прямые методы: Метод Гаусса, Метод Халецкого, Метод квадратного корня. Итерационные методы: Метод простой итерации,

Метод Зейделя, сходимость итерационных методов. Оценка погрешности численного решения систем линейных уравнений.);

Тема 2.2 Численное решение алгебраических нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. (Численное решение нелинейных уравнений. Отделение корней. Метод дихотомии. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Численное решение систем нелинейных уравнений: метод простой итерации. Сходимость итераций. Оценка погрешности численного решения.);

Раздел 3 Задачи интерполяции;

Тема 3.1 Задача интерполяции. (Интерполяционные полиномы Лагранжа. Оценка погрешности интерполяции.);

Раздел 4 Численное интегрирование, дифференцирование, решение задачи Коши.;

Тема 4.1 Задача численного интегрирования. (Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы: прямоугольников, трапеций, Симпсона. Квадратурные формулы Гаусса. Оценка погрешности значения интеграла. Правило Рунге.);

Тема 4.2 Задача численного дифференцирования. (Численное дифференцирование: вычисление производной по ее определению, конечно-разностные аппроксимации производных. Оценка погрешности нахождения значения производной.);

Тема 4.3 Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. (Постановка задачи Коши. Аналитическое и численное решение задачи Коши. Одношаговые явные схемы: Методы Эйлера, Методы Рунге-Кутты. Многошаговые схемы методы Адамса. Задача Коши для уравнений высших порядков. Аппроксимация задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Оценка погрешности.).

5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|--|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1. | Введение | | |
| Тема 1.1. | Введение в численные методы. | 1 | |
| Тема 1.2. | Линейные пространства. | 1 | |
| Раздел 2. | Численное решение алгебраических уравнений и систем уравнений. | | |
| Тема 2.1. | Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. | 2 | |
| Тема 2.2. | Численное решение алгеб- | 3 | |

| | | | |
|---------------|---|-----------|----------|
| | раических нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. | | |
| Раздел 3. | Задачи интерполяции | | |
| Тема 3.1. | Задача интерполяции. | 2 | |
| Раздел 4. | Численное интегрирование, дифференцирование, решение задачи Коши. | | |
| Тема 4.1. | Задача численного интегрирования. | 4 | |
| Тема 4.2. | Задача численного дифференцирования. | 1 | |
| Тема 4.3. | Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. | 4 | |
| Итого: | | 18 | 0 |

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|---|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1; Тема 1.1. | Прямая и обратная задачи теории погрешностей | 1 | |
| Раздел 1; Тема 1.2. | Линейные пространства и линейный оператор | 1 | |
| Раздел 2; Тема 2.1. | Численное решение систем алгебраических линейных уравнений. Прямые методы. | 1 | |
| Раздел 2; Тема 2.1. | Численное решение систем алгебраических линейных уравнений. Итерационные методы | 1 | |
| Раздел 2; Тема 2.2. | Численное решение нелинейных уравнений | 1 | |
| Раздел 2; Тема 2.2. | Численное решение систем нелинейных уравнений | 2 | |
| Раздел 3; Тема 3.1. | Задача интерполяции | 2 | |
| Раздел 4; Тема 4.1. | Нахождение значений собственных интегралов | 4 | |
| Раздел 4; Тема 4.2. | Численное дифференцирование | 1 | |
| Раздел 4; Тема 4.3. | Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка. | 2 | |
| Раздел 4; Тема 4.3. | Численное решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных | 1 | |

| | | | |
|------------------------|---|-----------|----------|
| | уравнений 1-го порядка | | |
| Раздел 4; Тема 4.3. | Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков | 1 | |
| Итого: | | 18 | 0 |

7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| | <i>Отсутствуют</i> | | |
| Итого: | | 0 | 0 |

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| | <i>Отсутствуют</i> | | |
| Итого: | | 0 | 0 |

9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, академ. час | |
|-----------------------------|--|---------------------------|---------------------------------|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1. | 1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю. | 9 | |
| Раздел 2. | 1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю. | 12 | |
| Раздел 3. | 1. Выполнение домашнего | 6 | |

| | | | |
|---------------|--|-----------|----------|
| | задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю. | | |
| Раздел 4. | 1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю. | 27 | |
| Контроль | Подготовка к экзамену | 18 | |
| Итого: | | 72 | 0 |

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кораблина, Т. В. Введение в численные методы : учебное пособие для вузов / Т. В. Кораблина, Е. Г. Руденкова ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2003. – 59 с.;

2 Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. – 2-е изд., испр. – Москва : Наука, 1987. – 248 с.;

3 Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 356 с. – ISBN 978-5-534-02714-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/449891> (дата обращения: 09.03.2021);

4 Пименов, В. Г. Численные методы: учебное пособие для вузов. В 2 ч. Часть 2 / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 107 с. – ISBN 978-5-534-10891-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/454053> (дата обращения: 09.03.2021);

5 Численные методы : учебник и практикум для академического бакалавриата / У. Г. Пирумов, В. Ю. Гидаспов, И. Э. Иванов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. – 5-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 421 с. – ISBN 978-5-534-03141-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/431961> (дата обращения: 09.03.2021);

6 Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 140 с. – ISBN 978-5-534-05894-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/452912> (дата обращения: 09.03.2021);

7 Пименов, В. Г. Численные методы: учебное пособие для вузов. В 2 ч. Часть 1 / В. Г. Пименов. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. –

111 с. – ISBN 978-5-534-10886-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/454052> (дата обращения: 09.03.2021);

8 Карманова, Е. В. Численные методы : учебное пособие / Карманова Е. В. – Москва : Флинта, 2020. – 172 с. – ISBN 978-5-9765-2303-6. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523036.html> (дата обращения: 09.03.2021);

9 Андреева, О. В. Информатика: численные методы : учебник / Андреева О. В., Бесфамильный М. С., Ремизова О. И. – Москва : МИ-СиС, 2019. – 94 с. – ISBN 978-5-906061-01-9. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906061019.html> (дата обращения: 09.03.2021);

10 Бахвалов, Н. С. Численные методы : учебник / Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 636 с. – ISBN 978-5-00101-836-0. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018360.html> (дата обращения: 09.03.2021).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader;

- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Visual Studio Community;
- Microsoft Windows 7.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика».

Составитель(и):

доцент Кораблина Татьяна Валентиновна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Численные методы решения инженерных задач»

по направлению подготовки (специальности)
09.03.03 «Прикладная информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная информатика»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение и применение численных методов и алгоритмов при решении типовых инженерных и исследовательских задач с использованием вычислительной техники.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоить методы и алгоритмы численного решения типовых математических задач линейной алгебры, интерполяции, дифференциального и интегрального исчисления;;
- научиться использовать для решения типовых задач широко известные или специализированные пакеты прикладных программ (ППП) или программировать соответствующие численные алгоритмы на любом изучаемом в других дисциплинах языках программирования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Программирование;
- Моделирование.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Общепрофессиональные компетенции**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|-------------------------------------|--|---|--|
| | ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1 Применяет математические методы к решению задач в профессиональной деятельности | <p>– знать: методы численного решения задач линейной алгебры, численного решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений, численного интегрирования и дифференцирования; численного решения задачи Коши для дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, численного решения задач интерполяции;.</p> <p>– уметь: применять численные методы при решении типовых задач вычислительной математики и прикладных задач предметной области;.</p> <p>– владеть: навыками решения типовых инженерных задач с использованием численных методов..</p> |
| | | ОПК-1.2 Использует общеинженерные знания, физические законы и методы математического анализа и моделирования в практических задачах и вычислительном эксперименте | <p>– знать: основные требования, предъявляемые к вычислительному алгоритму;.</p> <p>– уметь: проводить анализ полученного численного решения;.</p> <p>– владеть: навыками анализа результатов полученного численного решения..</p> |
| | ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного про- | ОПК-2.5 Применяет математические методы, методы анализа данных в проектных решениях | <p>– знать: методы оценки погрешности решения задач численными методами;.</p> <p>– уметь: анализировать погрешность полученного численного решения, обеспе-</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | изводства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности | | чивая требуемый уровень погрешности решения;. – владеть: навыками анализа качества численного решения.. |
|--|--|--|---|

4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ИТОГО | 3 семестр |
|---|------------------------|--------------|------------------|
| Форма промежуточной аттестации | | | экзамен |
| Трудоёмкость | <i>академ. час.</i> | 108 | 108 |
| | <i>зачетных единиц</i> | 3 | 3 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | | 18 | 18 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Практические занятия, <i>академ. час.</i> | | 18 | 18 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Консультации, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i> | | 54 | 54 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | | 18 | 18 |
| в форме практической подготовки | | 0 | 0 |

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Введение в численные методы. (Основные понятия. Особенности вычислений на ЭВМ. Элементы теории погрешностей. Прямая и обратная задача теории погрешностей.);

Тема 1.2 Линейные пространства. (Понятия линейного пространства и линейного оператора. Линейные пространства вектором, матриц. Функциональные матрицы. Нормы векторов и матриц. Расстояния по норме между векторами, матрицами, функциями.);

Раздел 2 Численное решение алгебраических уравнений и систем уравнений.;

Тема 2.1 Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. (Прямые методы: Метод Гаусса, Метод Халецкого, Метод квадратного корня. Итерационные методы: Метод простой итерации, Метод Зейделя, сходимость итерационных методов. Оценка погрешности численного решения систем линейных уравнений.);

Тема 2.2 Численное решение алгебраических нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. (Численное решение нелинейных уравнений. Отделение корней. Метод дихотомии. Метод простой

итерации. Метод Ньютона. Численное решение систем нелинейных уравнений: метод простой итерации. Сходимость итераций. Оценка погрешности численного решения.);

Раздел 3 Задачи интерполяции;

Тема 3.1 Задача интерполяции. (Интерполяционные полиномы Лагранжа. Оценка погрешности интерполяции.);

Раздел 4 Численное интегрирование, дифференцирование, решение задачи Коши.;

Тема 4.1 Задача численного интегрирования. (Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы: прямоугольников, трапеций, Симпсона. Квадратурные формулы Гаусса. Оценка погрешности значения интеграла. Правило Рунге.);

Тема 4.2 Задача численного дифференцирования. (Численное дифференцирование: вычисление производной по ее определению, конечно-разностные аппроксимации производных. Оценка погрешности нахождения значения производной.);

Тема 4.3 Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. (Постановка задачи Коши. Аналитическое и численное решение задачи Коши. Одношаговые явные схемы: Методы Эйлера, Методы Рунге-Кутты. Многошаговые схемы методы Адамса. Задача Коши для уравнений высших порядков. Аппроксимация задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Оценка погрешности.).

6 Составитель(и):

доцент Кораблина Татьяна Валентиновна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).