

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик
(*информатики и информационных технологий в образовании*)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Направление подготовки:
44.03.01 «Педагогическое образование»

Профиль/название программы:
«Информатика»

квалификация (степень):
Бакалавр

Красноярск 2015

(оборотная сторона титульного листа)

Рабочая программа дисциплины «Численные методы»

Составлена к.п.н .Буториным Денисом Николаевичем
(должность и ФИО преподавателя)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры

протокол № _____ от " _____ " _____ 201__ г.

Заведующий кафедрой
(ф.и.о., подпись)

Одобрено научно-методическим советом направления

(указать наименование совета и направление)

" _____ " _____ 201__ г.

Председатель
(ф.и.о., подпись)

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с нормами федерального законодательства, соответствует федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) и представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации программы по курсу «Численные методы» по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» профиль « Информатика»

В структуре бакалаврской программы дисциплина « Численные методы» занимает одно из центральных мест в образовательной программе и является основным звеном в обеспечении получаемых знаний бакалавром, позволяющих выпускнику вести успешно профессиональную деятельность. Материал курса тесно связан с основными понятиями алгебры, математического анализа, теории дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, и раскрывает прикладной аспект этих понятий.

Курс «Численные методы» является междисциплинарным курсом, для его успешного освоения требуется наличие знаний по основным математическим дисциплинам – алгебре, математическому анализу, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности;. предполагается свободное владение современными информационными технологиями, знание языков программирования и владение навыками разработки прикладных программ.

Таким образом, изучению дисциплины «Численные методы» предшествует изучение таких учебных дисциплин как «Высшая математика», «Программирование», «Программные средства и информационные технологии».

Согласно требованиям ФГОС на изучение данной учебной дисциплины отведено 5 зачётных единиц (180 часов) из них лекций-36 часов, семинаров-18, лабораторных-36 часов и 54 часа- самостоятельная работа.

Цели освоения дисциплины *«Численные методы»*:

- выработка у будущих специалистов теоретических знаний и умений формулировать задачи прикладного характера и оценивать средства, необходимые для его проведения;

- овладение методами и подходами, используемыми в решении некорректно поставленных задач

- владение в необходимом объеме научным фундаментом вычислительной математики, понимание ее фактов, идей, методов, возможность решения прикладных математических задач путем эффективного применения компьютерных технологий. сформировать определенный уровень математической вычислительной культуры.

Основные задачи:

- выработка умений составлять вычислительные схемы решения практических задач на основе процесса моделирования, используя при этом выбранные математические методы исследования и вычислительные средства;

-развитие логического и алгоритмического мышления студентов-бакалавров;

- привитие практических навыков использования математических методов при решении прикладных задач.

Процесс освоения данной дисциплины « Численные методы» направлен на получения необходимого объема теоретических знаний, отвечающих требованиям ФГОС- ВПО и обеспечивающих успешное проведение бакалавром профессиональной деятельности, владение методологией формулирования и решения прикладных задач, а также на выработку умений применять на практике методы прикладной математики и информатики.

Планируемые результаты обучения

| Задачи освоения дисциплины | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы) | Код результата обучения (компетенция) |
|---|---|--|
| <i>Задача:</i> выработка умений составлять вычислительные схемы решения практических задач на основе процесса моделирования, используя при этом выбранные математические методы исследования и вычислительные средства; | Знать: подходы использования современных методов для решения научных и практических задач; | <i>Проекция задачи на компетенции</i> |
| | Уметь: применять методы прикладной математики и информатики к исследованию математической модели и оценки ее адекватности | |
| | Владеть: основами методологии научного и системного подхода при изучении предметной | |

| | | |
|--|---|--|
| | области, составлении математической модели и ее оценки; | |
| <i>Задача:</i> развитие логического и алгоритмического мышления студентов-бакалавров; | | |
| <i>Задача:</i> привитие практических навыков использования математических методов при решении прикладных задач | Знать:перечень программного обеспечения, которое может быть использовано в процессе моделирования реальных задач; Уметь: пользоваться накопленными математическими знаниями и практическими навыками при изучении процессов в областях народного хозяйства Владеть: пользоваться накопленными математическими знаниями и практическими навыками при изучении процессов в областях народного хозяйства | |
| | | |

Контроль результатов освоения дисциплины

В процессе изучения учебной дисциплины для проверки усвоения учебной дисциплины проводится текущий контроль: подготовка с семинарам выполнение практических работ. Итоговая форма контроля –экзамен.Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе Фонды

оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.

Перечень образовательных технологий,

При отборе содержания курса использован способ компромиссного сочетания двух существующих подходов к формированию курса «Численные методы» (математического, ориентированного на изучение математических оснований построения классических численных методов, и технологического, полагающего целесообразным обучение алгоритмам классических численных методов и их программированию).

Поддача теоретического материала и лабораторные работы строятся так, чтобы сформировать представления о вычислительной стороне математики и выработать устойчивые навыки вычислительной работы. Причем обучение ведется в «машинном ключе», т.е. все методы подаются в форме, удобной для вычислений на ЭВМ с использованием современных средств вычислений, таких, например, как электронные таблицы EXCEL. В процессе обучения курсу предусматривается использование современных педагогических и информационных технологий (параллельный способ обучения, электронные обучающие средства).

**Лист согласования рабочей программы дисциплины с другими
дисциплинами образовательной программы
на 201__ / _____ учебный год**

| Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину | Кафедра | Предложения об изменениях в дидактических единицах, временной последовательности изучения и т.д. | Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу |
|---|---|--|---|
| Математический анализ и дифференцированные уравнения | Математического анализа и методике обучения математике в вузе | | |
| Алгебра и геометрия | | | |
| Математическая логика и теория алгоритмов | | | |
| Теория вероятностей и математическая статистика | Информатики и информационных технологий в образовании | | |

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в учебной программе на 201__ / _____ учебный год

В учебную программу вносятся следующие изменения:

- 1.
- 2.
- 3.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
"__" ____ 201__ г., протокол № _____

Внесенные изменения утверждаю

Заведующий кафедрой _____

Декан факультета (директор института)

"__" ____ 201__ г.

3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине

Численные методы

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы 44.03.01. «Педагогическое образование»

(указать уровень, шифр и наименование направления подготовки.)

«Информатика»

(указать профиль/ наименование программы и форму обучения)

(общая трудоемкость дисциплины __5_ з.е.)

| Наименование разделов и тем дисциплины | Всего часов | Аудиторных часов | | | | Внеауди- торных часов | Формы и методы контроля |
|--|-------------|------------------|--------|-----------|------------------|-----------------------------|--|
| | | Всего | лекций | семинаров | лабор-х работ | | |
| . Назначение и основные понятия курса | 6 | 6 | 3 | 1 | 2 | | Входной рейтинг-контроль |
| Численные методы решения задач алгебры | 36 | 20 | 8 | 4 | 8 | 16 | Текущий контроль Промежуточное тестирование |
| Приближение функций | 26 | 20 | 8 | 4 | 8 | 6 | Текущий контроль Промежуточное тестирование |
| Численные методы решения задач математического анализа | 36 | 20 | 8 | 4 | 8 | 16 | Текущий контроль Решение задач |
| Численные методы решения дифференциальных уравнений | 36 | 20 | 7 | 5 | 8 | 16 | |
| Промежуточное тестирование | 2 | 2 | 2 | | | | |
| Итоговое тестирование | 2 | 2 | | | 2 | | |
| ИТОГО | 144 | 90 | 36 | 18 | 36 | 54 | |
| Форма итогового контроля по уч. плану | 36 | | | | | | |

| Наименование дисциплины | Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) Наименование программы/ профиля | Количество зачетных единиц |
|--|---|----------------------------|
| Численные методы | | 2 |
| Смежные дисциплины по учебному плану | | |
| Предшествующие: алгебра, геометрия, теория вероятностей и математическая статистика, программирование, математическая логика | | |
| Последующие: философия | | |

| ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ (проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам) | | | |
|--|---------------|-----------------------|----------|
| | Форма работы* | Количество баллов 5 % | |
| | | min | max |
| | Тестирование | 0 | 5 |
| Итого | | 0 | 5 |

| БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1 | | | |
|--------------------------------|---|------------------------|-----------|
| | Форма работы* | Количество баллов 30 % | |
| | | min | max |
| Текущая работа | Групповая работа (проект) | | 5 |
| | Разработка презентации доклада | | 5 |
| | Составление дополнительной библиографии | | 3 |
| | Составление тестов и вопросов-суждений | | 2 |
| | Индивидуальное домашнее задание | 6 | 3 |
| | Письменная работа (аудиторная) | 6 | 2 |
| Промежуточный рейтинг-контроль | Тестирование | 8 | 10 |
| Итого | | 20 | 30 |

| БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2 | | | |
|---------------------------|---------------------------|------------------------|----------|
| | Форма работы* | Количество баллов 40 % | |
| | | min | max |
| Текущая работа | Групповая работа (проект) | | 5 |
| | Доклад | 8 | 3 |
| | Разработка презентации | | 5 |

| | | | |
|--------------------------------|---|-----------|-----------|
| | доклада | | |
| | Составление дополнительной библиографии | | 3 |
| | Обзор периодики | | 3 |
| | Составление тестов и вопросов-суждений | | 2 |
| | Индивидуальное домашнее задание | | 2 |
| | Письменная работа (аудиторная) | 7 | 2 |
| Промежуточный рейтинг-контроль | Тестирование | 10 | 15 |
| Итого | | 25 | 40 |

| ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ | | | |
|-----------------|-----------------------|------------------------|-----------|
| Содержание | Форма работы* | Количество баллов 25 % | |
| | | min | max |
| | Тестирование/ экзамен | 15 | 25 |
| Итого | | 15 | 25 |

| ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ | | | |
|--|----------------------------------|-------------------|------------|
| Базовый раздел/ Тема | Форма работы* | Количество баллов | |
| | | min | max |
| БР №1 Тема № 2 | Составление библиографии по теме | | |
| | Тестирование | | |
| БР № 2 Тема № 4 | | | |
| Итого | | 0 | 10 |
| Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля) | | min | max |
| | | 60 | 100 |

*Перечень форм работы текущей аттестации определяется кафедрой или ведущим преподавателем

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

| | |
|---|------------------------------|
| <i>Общее количество набранных баллов*</i> | <i>Академическая оценка</i> |
| 60 – 72 | 3 (удовлетворительно) |
| 73 – 86 | 4 (хорошо) |
| 87 – 100 | 5 (отлично) |

*При количестве рейтинговых баллов более 100, необходимо рассчитывать рейтинг учебных достижений обучающегося

для определения оценки кратно 100 баллов.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

« Красноярский государственный педагогический университет им.
В.П.Астафьева»

Институт Информатики, математики и физики

Кафедра-разработчик Информатики и информационных технологий в
образовании

Утверждено

на заседание кафедры

Протокол №

От

Одобрено

На заседании научно-методического
совета

44.03.01»Педагогическое
образование» профиль
«Информатика»

Протокол №

От

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

По учебной дисциплине « Численные методы»

По направлению 44.03.01. «Педагогическое образование»

Профиль «Информатика»

Бакалавр

Составитель: Буторин Денис Николаевич к.п.н.,

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью Создания Фос дисциплины « Численные методы является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС разработан на основании нормативных документов:

-федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01. « педагогическое образование» ,бакалавриат

-образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.01. « педагогическое образование» ,бакалавриат

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины «Численные методы»

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

« Численные методы»

ОК-1 владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения ;
ОК-10 демонстрация общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой ;
ОК-16 способен работать с информацией из различных источников
ПК-2 умение понять поставленную задачу
ПК-3 умение формулировать результат

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

| Компетенция | Этап формирования компетенции | Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции | Тип контроля | Оценочное средство/ КИМы | |
|---|-------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| | | | | Номер | Форма |
| ОК-1 владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения ; ОК-10 демонстрация общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой ; ОК-16 способен работать с информацией из различных источников ПК-2 умение понять поставленную задачу ПК-3 умение формулировать результат | ориентировочный | Информатика, Архитектура ЭВМ | текущий контроль | ЛР1 | Лабораторная работа |
| | когнитивный | | текущий контроль | ЛР2-5 | Лабораторная работа |
| | праксиологический | | Промежуточная аттестация | 2 | зачет |
| | рефлексивно-оценочный | | Промежуточная аттестация | 2 | экзамен |

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы и задания к экзамену.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство 2 «Вопросы и задания к зачету и экзамену»

Критерии оценивания по оценочному средству «Вопросы и задания к зачету и экзамену»

| Формируемые компетенции | Высокий уровень сформированности компетенций | Продвинутый уровень сформированности компетенций | Базовый уровень сформированности компетенций |
|--|--|--|--|
| | (20 - 23 балла) отлично | (16 - 19 баллов) хорошо | (13 - 15 баллов)* Удовлетворительно |
| ОК-1 владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения ; | Обучающийся свободно владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения ; | Обучающийся фрагментарно владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения ; | Обучающийся использует конкретно указанные особенности мышления, обобщения, анализа, восприятия информации, постановку цели и путь ее достижения ; |
| ОК-10 демонстрация общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой ; | Обучающийся демонстрирует свободное владение общенаучными базовыми знаниями естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой | Обучающийся демонстрирует достаточное владение общенаучными базовыми знаниями естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой | Обучающийся демонстрирует частичное владение общенаучными базовыми знаниями естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой |
| ОК-16 способен работать с информацией из различных источников | Обучающийся способен работать с информацией из различных источников | Обучающийся способен работать с информацией из ограниченного круга источников | Обучающийся способен работать с информацией только из выбранных источников |
| ПК-2 умение понять поставленную задачу | Обучающийся демонстрирует полное умение понять поставленную задачу | Обучающийся демонстрирует достаточное умение понять поставленную задачу | Обучающийся демонстрирует только частичное умение понять поставленную задачу |
| ПК-3 умение формулировать результат | Обучающийся демонстрирует полное умение формулировать результат | Обучающийся демонстрирует достаточное умение формулировать результат | Обучающийся демонстрирует только частичное умение формулировать результат |

*Менее 13 баллов – компетенция не сформирована

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству Лабораторные работы;

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|----------------------------------|--|
| Выполнено до 60% заданий | 0 |
| Выполнено от 60% до 86% заданий | 1,8 |
| Выполнено от 87% до 100% заданий | 3 |
| Максимальный балл | 3 |

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Фонды оценочных средств включает:

- 1) Лабораторные работы по дисциплине
- 2) Билеты к экзамену по дисциплине

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1

Тема: Аппроксимация функции.

Реализовать на любом языке программирования или в Excel аппроксимацию функции заданную табличным образом с помощью методов линейной интерполяции, квадратичной интерполяции, многочленом Лагранжа, многочленом Ньютона. Реализовать получение значения функции в любой точке между крайним левым и правым значением.

Исходные данные: табличная функция. Число точек может быть ограничено, но не менее 5.

Выходные данные: график функции между крайним левым и крайним правым значением, вывод значение функции в любой точке, график функции построенный многочленом Лагранжа с шагом 50 точек на каждый отрезок.

Лабораторная работа №2

Аппроксимация производных.

Реализовать на любом языке программирования или в Excel аппроксимацию производных с помощью методов левых, правых, центральных разностей и многочлена Ньютона.

Исходные данные: табличная функция. Число точек может быть ограничено, но не менее 5.

Выходные данные: значение производной в точке по выбранному методу.

Лабораторная работа №3

Численно интегрирование.

Реализовать на любом языке программирования или в Excel вычисление значения интеграла заданной функции (по вариантам), на заданном отрезке и заданному шаге методами прямоугольников по левой точке, по центральной точке, трапециями, методом Симпсона. Для значения интеграла указать погрешность метода и абсолютную погрешность.

Исходные данные: функция, отрезок, шаг.

Выходные данные: значение интеграла выбранным методом, его погрешность и абсолютная погрешность значения при шагах 0,5, 0,1 и 0,05.

Лабораторная работа №4

Решение задач алгебры.

Реализовать на любом языке программирования или в Excel вычисление корней системы уравнений с помощью метода Гаусса-Зейделя при заданной абсолютной погрешности, и вычисление корня нелинейного уравнения (по вариантам) методами дихотомии, касательными, простой итерацией при заданной абсолютной погрешности

Исходные данные: матрица A и B для СЛУ и функция по вариантам для НЛУ.

Выходные данные: вектор X для СЛУ и количество итераций с промежуточными значениями, и точка x для НЛУ и количество итераций с промежуточными значениями.

Лабораторная работа №5

Дифференциальные уравнения.

Реализовать на любом языке программирования или в Excel вычисление значения искомой функции в точках с шагом h методами Эйлера, Рунге-Кутта 2-го порядка, и методом стрельбы.

Исходные данные: задача Коши и краевая задача.

Выходные данные: график искомой функции по точкам с шагом h .

Билеты к экзамену

Вариант 1

1. Решение нелинейного уравнения. Условие существования единственного корня, этапы решения нелинейного уравнения численными методами, понятие итерационного метода. Метод простой итерации. Условия сходимости, выбор начального приближения, критерии оценки погрешности.
2. Найти абсолютную и относительную погрешность выражения,

$$\frac{a^2 + c}{b}$$

если $a \approx 1.5$; $b \approx 2.31$; $c \approx 1$

3. Решить систему уравнение методом Зейделя

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \\ -3 & 2 & 10 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} 11 \\ 4 \\ 6 \end{bmatrix}$$

Вариант 2

1. Решение нелинейного уравнения. Условие существования единственного корня, этапы решения нелинейного уравнения численными методами, понятие итерационного метода. Метод Ньютона. Условия сходимости, выбор начального приближения, критерии оценки погрешности.
2. Задана функция $f(x)$ в табличном виде:

| | | | | |
|---|----|---|---|---|
| x | -1 | 0 | 1 | 2 |
| y | 0 | 3 | 4 | 3 |

Аппроксимировать функцию $f(x)$ многочленом Лагранжа и найти функцию $\varphi(x)$ в аналитическом виде.

3. Задана функция в табличном виде

| | | | |
|---|------|------|------|
| x | 0.5 | 0.6 | 0.7 |
| y | 1.34 | 1.53 | 1.68 |

Найти значение производной в точке $x = 0.6$ с помощью левых, правых и центральных разностей.

1. Решение нелинейного уравнения. Условие существования единственного корня, этапы решения нелинейного уравнения численными методами, понятие итерационного метода. Метод дихотомии. Условия сходимости, выбор начального приближения, критерии оценки погрешности.

2. Задана функция $f(x)$ в табличном виде:

| | | | | |
|---|-----|-----|------|------|
| x | -1 | 0 | 1 | 2 |
| y | 2.0 | 2.0 | -1.0 | -7.0 |

Найти значение функции в точке $a = -1.9$ используя многочлен Ньютона.

3. Задана функция в табличном виде

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| x | 0.1 | 0.2 | 0.3 |
| y | -1.60 | -0.91 | -0.51 |

Найти значение производной в точке $x = x_1$ с помощью левых, правых и центральных разностей.

Вариант 4

1. Решение нелинейного уравнения. Условие существования единственного корня, этапы решения нелинейного уравнения численными методами, понятие итерационного метода. Метод хорд. Условия сходимости, выбор начального приближения, критерии оценки погрешности.

2. Задана функция $f(x)$ в табличном виде:

| | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| x | -0.2 | -0.1 | 0 | 0.2 | 0.4 |
| y | -1.70 | -1.80 | -2.02 | -2.42 | -3.15 |

Записать систему уравнений для поиска коэффициентов аппроксимирующего многочлена методом наименьших квадратов.

3. Задана функция в табличном виде

| | | | |
|---|------|-------|-------|
| x | 0.0 | 0.2 | 0.4 |
| y | -3.0 | -2.59 | -2.13 |

Найти значение производной в точке $x = x_1$ с помощью левых, правых и центральных разностей.

1. Решение нелинейного уравнения. Условие существования единственного корня, этапы решения нелинейного уравнения численными методами, понятие итерационного метода. Метод секущих. Условия сходимости, выбор начального приближения, критерии оценки погрешности.

2. Задана функция $f(x)$ в табличном виде:

| | | | | |
|---|----|----|----|---|
| x | -2 | -1 | 0 | 1 |
| y | -3 | -4 | -3 | 0 |

Аппроксимировать функцию $f(x)$ многочленом Лагранжа и найти функцию $\varphi(x)$ в аналитическом виде.

3. Задана функция в табличном виде

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| x | 1.1 | 1.2 | 1.3 |
| y | 13.78 | 14.42 | 15.11 |

Найти значение производной в точке $x = x_1$ с помощью левых, правых и центральных разностей.

Вариант 6

1. Решение систем линейных уравнений. Итерационные и прямые методы. Сходимость методов и ее критерии, невязка, число обусловленности, оценка погрешности. Метод Якоби.

2. Найти абсолютную и относительную погрешность выражения,

$$\frac{a+c}{b^2}$$

если $a \approx 2.0$; $b \approx 0.4$; $c \approx 1.52$

3. Найти корень уравнения $2x^2 - 3x - 2$ с помощью метода Ньютона. Отрезок локализации $[-1; 0.75]$. С точностью $\varepsilon \approx 10^{-2}$.

1. Решение систем линейных уравнений. Итерационные и прямые методы. Сходимость методов и ее критерии, невязка, число обусловленности, оценка погрешности. Метод Зейделя.

2. Задана функция в табличном виде

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| x | 1.1 | 1.2 | 1.3 |
| y | 13.78 | 14.42 | 15.11 |

Найти значение производной в точке $x = x_1$ с помощью левых, правых и центральных разностей.

3. Найти корень уравнения $\ln(2x) - 1.6$ с помощью метода хорд. Отрезок локализации $[2; 4]$. С точностью $\varepsilon \approx 10^{-2}$.

Вариант 8

1. Решение систем линейных уравнений. Итерационные и прямые методы. Сходимость методов и ее критерии, невязка, число обусловленности, оценка погрешности. Метод минимальных невязок.

2. Задана функция в табличном виде

| | | | |
|---|------|------|------|
| x | 0.7 | 0.8 | 0.9 |
| y | 0.32 | 0.80 | 1.35 |

Найти значение производной в точке $x = x_1$ с помощью левых, правых и центральных разностей.

3. Найти корень уравнения $-2x^2 - 3x + 2.5$ с помощью метода дихотомии. Отрезок локализации $[0,4; 1]$. С точностью $\varepsilon \approx 10^{-2}$.

1. Решение систем линейных уравнений. Итерационные и прямые методы. Сходимость методов и ее критерии, невязка, число обусловленности, оценка погрешности. Метод Гаусса и Крамера.

2. Задана функция в табличном виде

| | | | |
|---|------|------|------|
| x | 0.9 | 1.0 | 1.1 |
| y | 2.52 | 3.00 | 3.52 |

Найти значение производной в точке $x = x_1$ с помощью левых, правых и центральных разностей.

3. Найти корень уравнения $0,2x^3+2x^2+x+10$ с помощью метода Ньютона. Отрезок локализации $[-10.5 ; -9.5]$. С точностью $\varepsilon \approx 10^{-2}$.

Вариант 10

1. Аппроксимация функций. Интерполяционная формула Лагранжа.

2. Решить систему уравнение методом Зейделя

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -1 \\ 2 & -5 & 1 \\ 2 & -2 & 6 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} -4 \\ -9 \\ 8 \end{bmatrix}$$

3. Решить задачу Коши для ОДУ методом Эйлера

$$y' = 2(y - x^2 + x)$$

$$y(0) = 2,718$$

1. Аппроксимация функций. Интерполяционная формула Ньютона.
2. Решить систему уравнение методом Зейделя

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & 1 \\ -1 & 2 & 4 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 0 \\ 12 \\ -1 \end{bmatrix}$$

3. Решить задачу Коши для ОДУ модифицированным методом Эйлера

$$y' = 2(y - x^2 + x)$$

$$y(0) = 2,718$$

Полученное приближенное решение сравнить с точным

$$y = e^{2x+1} + x^2$$

Вариант 12

1. Аппроксимация функций. Линейная и квадратичная интерполяция.
2. Решить систему уравнение методом Зейделя

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} -6 \\ -1 \\ -5 \end{bmatrix}$$

3. Решить задачу Коши для ОДУ методом Эйлера

$$y'' = y' + 2y - x^2 - 2x + 2$$

$$y(0) = 2,718; y'(0) = 5,436$$

Полученное приближенное решение сравнить с точным

$$y = e^{2x+1} + x^2$$

1. Аппроксимация функций. Кубические сплайны.
2. Решить систему уравнение методом Зейделя

$$A = \begin{bmatrix} 5 & -1 & 3 \\ 1 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 0 \\ -6 \\ 0 \end{bmatrix}$$

3. Решить задачу Коши для ОДУ методом Рунге-Кутта второго порядка точности

$$y' = 0,6(y + x) - 1$$

$$y(0) = 0,3$$

Полученное приближенное решение сравнить с точным

$$y = 0,3e^{0,6x} - x$$

Вариант 14

1. Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов.
2. Решить систему уравнение методом Зейделя

$$A = \begin{bmatrix} 5 & -1 & 1 \\ -2 & 5 & 1 \\ 3 & -1 & 5 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} -6 \\ 13 \\ 0 \end{bmatrix}$$

3. Решить задачу Коши для ОДУ методом Эйлера

$$y'' = 2xy' + 2y + 4x$$

$$y(1) = 1,718; y'(1) = 4.437$$

Полученное приближенное решение сравнить с точным

$$y = e^{x^2} - x$$

1. Численное дифференцирование. Конечно-разностная аппроксимация производной. Аппроксимация частных производных.

2. Задана функция $f(x)$ в табличном виде:

| | | | | |
|---|----|----|---|---|
| x | -1 | 0 | 1 | 2 |
| y | -1 | -2 | 1 | 8 |

Аппроксимировать функцию $f(x)$ многочленом Лагранжа и найти функцию $\varphi(x)$ в аналитическом виде.

3. Решить систему уравнение методом Зейделя.

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 1 & -1 \\ -1 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 4 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} -5 \\ 5 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Вариант 16

1. Численное дифференцирование. Численное дифференцирование путем дифференцирования интерполяционных формул, погрешность формул, порядок точности формул. Аппроксимация частных производных.

2. Задана функция $f(x)$ в табличном виде:

| | | | | |
|---|----|----|---|---|
| x | -2 | -1 | 0 | 1 |
| y | -5 | 0 | 1 | 4 |

Аппроксимировать функцию $f(x)$ многочленом Лагранжа и найти функцию $\varphi(x)$ в аналитическом виде.

3. Решить систему уравнение методом Зейделя

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -1 \\ -2 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} -1 \\ 5 \\ -3 \end{bmatrix}$$

1. Численное интегрирование. Квадратурные суммы и формулы, формулы прямоугольников. Погрешность квадратурных формул, порядок точности формул, апостериорные оценки погрешности по формуле Рунге.

2. Задана функция $f(x)$ в табличном виде:

| | | | | | |
|---|------|-----|------|-----|------|
| x | -1 | 0 | 0.5 | 1.0 | 1.5 |
| y | 0.62 | 2.5 | 2.90 | 3.0 | 2.70 |

Аппроксимировать функцию методом наименьших квадратов. Вывести только систему уравнений для нахождения коэффициентов полинома.

3. Найти корень уравнения $2x^2-3x-2$ с помощью метода дихотомии. Отрезок локализации $[-1; 0.75]$. С точностью $\varepsilon \approx 10^{-2}$.

Вариант 18

1. Численное интегрирование. Квадратурные суммы и формулы, формула трапеций. Погрешность квадратурных формул, порядок точности формул, апостериорные оценки погрешности по формуле Рунге.

2. Задана функция $f(x)$ в табличном виде:

| | | | | | |
|---|-------|------|------|------|------|
| x | -1 | 0 | 0.5 | 1.0 | 1.5 |
| y | -1.12 | 1.48 | 2.20 | 2.55 | 2.40 |

Аппроксимировать функцию методом наименьших квадратов. Вывести только систему уравнений для нахождения коэффициентов полинома.

3. Найти корень уравнения $-x^2-2x+2$ с помощью метода хорд. Отрезок локализации $[0; 1]$. С точностью $\varepsilon \approx 10^{-2}$.

1. Численное интегрирование. Квадратурные суммы и формулы, формула Симпсона. Погрешность квадратурных формул, порядок точности формул, апостериорные оценки погрешности по формуле Рунге.

2. Задана функция $f(x)$ в табличном виде:

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| x | -1.5 | -1 | 0.0 | 0.5 | 1.0 |
| y | 0.62 | 0.48 | 1.50 | 2.62 | 4.08 |

Аппроксимировать функцию методом наименьших квадратов. Вывести только систему уравнений для нахождения коэффициентов полинома.

3. Найти корень уравнения $-2x^2-3x+2.5$ с помощью метода хорд. Отрезок локализации $[0,4 ; 1]$. С точностью $\varepsilon \approx 10^{-2}$.

Вариант 20

1. Численное интегрирование. Квадратурные суммы и формулы. Метод Монте-Карло.

2. Задана функция $f(x)$ в табличном виде:

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| x | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 1.7 | 2.0 |
| y | 1.50 | 0.60 | 0.22 | 0.20 | 0.50 |

Аппроксимировать функцию методом наименьших квадратов. Вывести только систему уравнений для нахождения коэффициентов полинома.

3. Найти корень уравнения $2x^3+\ln(x)$ с помощью метода хорд. Отрезок локализации $[0.2 ; 0.8]$. С точностью $\varepsilon \approx 10^{-2}$.

1. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Понятие разностной схемы, сетка и сеточная функция, явные и неявные схемы, одношаговые и многошаговые разностные схемы. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера.
2. Найти абсолютную и относительную погрешность выражения,

$$\frac{a + c^2}{b^2}$$

если $a \approx 1.53$; $b \approx 2.8$; $c \approx 2.1$

3. Решить систему уравнение методом Зейделя

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & -1 & 5 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 7 \\ 7 \\ 11 \end{bmatrix}$$

Вариант 22

1. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Понятие разностной схемы, сетка и сеточная функция, явные и неявные схемы, одношаговые и многошаговые разностные схемы. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.
2. Найти абсолютную и относительную погрешность выражения,

$$\frac{a^2 + c^2}{b}$$

если $a \approx 0.5$; $b \approx 1.19$; $c \approx 2.0$

3. Решить систему уравнение методом Зейделя.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \\ 1 & -1 & 3 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 3 \\ 7 \\ 4 \end{bmatrix}$$

1. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Понятие разностной схемы, сетка и сеточная функция, явные и неявные схемы, одношаговые и многошаговые разностные схемы. Решение краевых задач для дифференциальных уравнений второго порядка: методы стрельбы.
2. Найти абсолютную и относительную погрешность выражения,

$$\frac{a^2 + c^2}{b}$$

если $a \approx 0.8$; $b \approx 2.72$; $c \approx 1.2$

3. Решить систему уравнение методом Зейделя

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 1 & 5 & -1 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} -2 \\ 8 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 24

1. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Понятие разностной схемы, сетка и сеточная функция, явные и неявные схемы, одношаговые и многошаговые разностные схемы. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных систем уравнений методом Эйлера.
2. Найти абсолютную и относительную погрешность выражения,

$$\frac{a^2 + c}{b^2}$$

если $a \approx 1.2$; $b \approx 2.20$; $c \approx 0.5$

3. Решить систему уравнение методом Зейделя

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -1 \\ 2 & -5 & 1 \\ 2 & 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 7 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Карта материально-технической базы дисциплины

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы

(указать уровень, шифр и наименование направления подготовки.)

(указать профиль/ наименование программы и форму обучения)

| Аудитория | Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, информационные технологии, программное обеспечение и др.) |
|--|--|
| Лекционные аудитории | |
| № | ● ● |
| № | ● ● |
| Аудитории для практических (семинарских)/ лабораторных занятий | |
| № | ● ● |
| № | ● ● |

Примечание: Заполнять приложение следует с учетом требований ФГОС ВО и примерных образовательных программ.

Карта литературного обеспечения дисциплины

(включая мультимедиа и электронные ресурсы)

«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

для студентов основной образовательной программы
специальности 050202.65 «Информатика»

(наименование, шифр)

по очной и заочной форме обучения

| № п/п | Наименование | Наличие место/ (кол-во экз.) | Потребность | Примечания |
|-------|--|---|-------------|------------|
| | Основная литература | | | |
| | Калиткин Н.Н. Численные методы: учеб.пособие. — 2-е изд., исправленное. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 592 с.:ил. | http://books.google.ru/books?id=sgC7QeWPqiMC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false | | |
| | Горбаченко В.И. Вычислительная линейная алгебра с примерами на MATLAB. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 320с.: ил. | http://books.google.ru/books?id=Y-Iei6e7CpkC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false | | |
| | Алибеков И.Ю. Численные методы: Учебное пособие. — М.: МГИУ, 2008. — 220с. | http://books.google.ru/books?id=TZlvBIZVv-gC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false | | |
| 1 | Турчак Л.И., Плотников П.В. Основы численных методов.- М.: Физматлит, 2002. | Электронная библиотека (сервер) | | - |
| 2 | Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер А.К. Численные методы. Учебное пособие для студентов педвуза. – М.:Академия, 2003 | Электронная библиотека (сервер) | | - |
| | Дополнительная литература | Электронная библиотека (сервер) | | - |
| | Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях. – М.: Высшая школа, 2000. | | | |

| | | | | |
|---|--|---------------------------------|--|---|
| 1 | Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы.- М.: Лаборатория базовых знаний, 2004 | Электронная библиотека (сервер) | | - |
| 2 | Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. Практикум по вычислительной математике.– М.: Высшая школа, 1990 | Электронная библиотека (сервер) | | - |
| 3 | Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.:Наука, 1989 | Электронная библиотека (сервер) | | - |
| 4 | Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы.- М.: Наука, 1989 | Электронная библиотека (сервер) | | - |
| 5 | Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы | Электронная библиотека (сервер) | | - |
| | Степанова Т.А. Практикум по численным методам. – Красноярск: Издательство КГПУ, 2003. | | | |
| | Ресурсы сети Интернет | | | |
| | | | | |
| | Информационные справочные системы | | | |
| | | | | |