МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ТИХООКЕАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра экономической кибернетики

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

методические указания по выполнению курсовой работы
для студентов направления
230700.62 «Прикладная информатика в экономике» БПИН (ПИЭ)
всех форм обучения

Составитель: Матафонова А. Н.

Хабаровск
ТОГУ - ЦДОТ
2015

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью курса является изучение современных численных методов. Дисциплина базируется на сведениях, излагаемых в курсах «Информатика». «Высшая математика», «Алгоритмические языки и программирование».

В результате изучения дисциплины студент должен иметь представление о возможностях различных численных алгоритмов, методов и особенностях их применения при решении прикладных задач, знать различные численные методы, их характеристика и свойства, особенности применения этих методов для решения практических задач.

Выбор варианта

Выбор варианта в заданиях осуществляется из приведенной ниже таблицы

Буква Фамилии	***№ задачи***	***Буква Фамилии***	***№ задачи***	***Буква Фамилии***	***№ задачи***
А	1	К	11	Ф	21
Б	2	Л	12	Х	22
В	3	М	13	Ч	23
Г	4	Н	14	Ш	24
Д	5	О	15	Щ	25
Е	6	П	16	Э	26
Ё	7	Р	17	Ю	27
Ж	8	С	18	Я	28
З	9	Т	19		
И	10	У	20		

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

1. Решить задачу Коши с помощью одного из численных методов

Дифференциальное уравнение $y' = f(x, y)$, начальное условие $y_0 = y(x_0)$, интервал $[x_0, x_n]$ и шаг h следует взять из таблицы 1.1.

Таблица 1.1.

Вариант	*Дифференциальное уравнение*	*Начальное условие*	*Интервал*	*Шаг*
1	$y' = xcos(x + y)$	$y(0.5) = 0.3$	[0.5,1.3]	0.1
2	$y' = ycos(x + y)$	$y(2) = 2$	[2,2.7]	0.1
3	$y' = x^2 - y^2$	$y(-2) = 2.3$	[-2,-1.3]	0.1
4	$y' = y^2 + x + 3$	$y(0) = 0$	[0,0.8]	0.1
5	$y' = cosy - cosx$	$y(0.5) = -1$	[0.5,1.2]	0.1
6	$y' = siny - sinx$	$y(2) = 2.5$	[2,2.7]	0.1
7	$y' = \sqrt{x} - \sqrt{y}$	$y(1) = 2$	[1,1.8]	0.1
8	$y' = \frac{x}{x + y}$	$y(1) = 0.7$	[1,1.7]	0.1
9	$y' = xcos(y - 0.5)$	$y(0) = -3$	[0,0.9]	0.1
10	$y' = \frac{x - y}{x + y}$	$y(1.8) = 2.4$	[1.8,2.6]	0.1
11	$y' = x\sin(x + y)$	$y(0)=0.5$	[0,0.8]	0.1
12	$y' = y\sin(x + y)$	$y(5)=10.8$	[5,5.7]	0.1
13	$y' = x^3 + y + 5$	$y(0)=-1$	[0,0.7]	0.1
14	$y' = \frac{1}{y} + \frac{y}{x^2}$	$y(0.9)=4.3$	[0.9,1.7]	0.1
15	$y' = \frac{1}{y} + \frac{x^2}{y}$	$y(-1.2)= 8$	[-1.2,-0.4]	0.1

16	$y' = ye^{x}$	y(-0.5)=5	[-0.5,04]	0.1
17	$y' = y + 0.5e^{y}$	y(-2.2)=-1.3	[-2.2,-1.4]	0.1
18	$y' = xe^{x-y}$	y(-0.5)=-1	[-0.5,0.3]	0.1
19	$y' = xe^{y} - y$	y(1)=-0.3	[1,1.8]	0.1
20	$y' = e^{3y} - x$	y(4.2)=-0.3	[4.2,5.1]	0.1
21	$y' = x + \cos\left(\frac{y}{\sqrt{2}}\right)$	y(0.9)=1.1	[0.9,1.9]	0.1
22	$y' = x + \cos\left(\frac{y}{\sqrt{5}}\right)$	y(1.5)=2.5	[1.5,2.5]	0.1
23	$y' = x + \cos\left(\frac{y}{\sqrt{3}}\right)$	y(1.7)=4.3	[1.7, 2,7]	0.1
24	$y' = x + \cos\left(\frac{y}{2.25}\right)$	y(1.5)=2.3	[1.5,2.5]	0.1
25	$y' = x + \cos\left(\frac{y}{e}\right)$	y(1.2)=2.2	[1.2,2.2]	0.1
26	$y' = x + \cos\left(\frac{y}{\sqrt{11}}\right)$	y(2.5)=2.1	[2.5,3.5]	0.1
27	$y' = x + \cos\left(\frac{y}{\pi}\right)$	y(1.8)=3.5	[1.8,2.8]	0.1
28	$y' = x + \cos\left(\frac{y}{\sqrt{10}}\right)$	y(0.7)=0.85	[0.7,1.7]	0.1

2. Оценить погрешность вычислений при решении задачи Коши.
3. Полученные данные представить в виде таблицы 1.2.
4. Построить график **решения дифференциального уравнения**
5. По узлам **с чётными номерами таблицы 1.2** построить интерполяционный многочлен, с помощью которого сгустить таблицу 1.2 впять раз, то есть увеличить количество расчетных значений таблицы 1.2 в пять раз

Таблица1.2.

i	x_i	y_i	$\varepsilon(x_i)$
0			
1			
…			
n			

6. Рассчитать погрешность интерполирования.
7. Полученные результаты представить в виде таблицы 1.3.

Таблица1.3.

i	x_i	$L_n(x_i)$ или $P_n(x_i)$	$\varepsilon(x_i)$
0			
1			
…			
n			

8. Построить графики **решения дифференциального уравнения и интерполяционного многочлена** в одних осях.
9. Аппроксимировать решение дифференциального уравнения (таблица 1.2) методом наименьших квадратов.
10. Рассчитать погрешность аппроксимации.
11. Полученные результаты представить в виде таблицы 1.4.

Таблица1.4.

i	x_i	$y(x_i)$	$F(x_i)$	$F(x_i)-y_i$	$(F(x_i)-y_i)^2$
0					
1					
…					
n					
				$\delta=$	

12. Построить графики **решения дифференциального уравнения, интерполяционного многочлена и аппроксимирующей функции** в одних осях.
13. Провести анализ полученных результатов.

Номер варианта курсовой работы выбирается по порядковому номеру в журнале.

<u>Для четных вариантов:</u>

- дифференциальное уравнение решается методом Эйлера-Коши;
- интерполяционный многочлен строится в форме Лагранжа;
- аппроксимирование производится линейной функцией (если функция аппроксимирования не подходит, подобрать другую элементарную функцию).

<u>Для нечетных вариантов:</u>

- дифференциальное уравнение решается методом Эйлера;
- интерполяционный многочлен строится в форме Ньютона;
- аппроксимирование производится квадратичной функцией (если функция аппроксимирования не подходит, подобрать другую элементарную функцию).

Расчет курсовой работы осуществляется на компьютере средствами пакета прикладных программ Maple, с помощью электронных таблиц MicroSoft Excel, языка программирования.

Курсовая работа состоит из следующих основных частей:

1. ***Титульный лист*** (указывается наименование учебного заведения, факультета, кафедры, название работы, ФИО студента, ФИО руководителя, год выполнения).
2. ***Индивидуальное задание на курсовую работу***.
3. ***Содержание*** (включая заголовки и перечни разделов, подразделов и приложений с указанием страниц).
4. ***Основная часть*** (описание теоретических основ и результаты вычислений).
5. ***Приложения.***
6. ***Список используемой литературы.***

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Алексеев, В.Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений: учебник / В.Е.Алексеев, В.А.Таланов. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий; М.: БИНОМ. Лаборатория базовых знаний, 2006. - 319 с.
2. Волков, Е.А. Численные методы: учеб. пособие / Е.А.Волков. - 5-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 248 с.
3. Воробьев, Е.М. Введение в систему символьных, графических и численных вычислений "Математика - 5": учеб. пособие для студ. вузов / Е.М.Воробьев. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2005. - 365 с.
4. Гашков, С.Б. Арифметика. Алгоритмы. Сложность вычислений: учеб. пособие для вузов / С.Б.Гашков, В.Н.Чубариков. - 2-е изд., перераб. - М.: Высш. шк., 2000. - 319 с.
5. Карманов, В.Г. Математическое программирование: учеб. пособие для вузов / В.Г.Карманов. - 5-е изд., стереотип. - М.: Физматлит, 2004. - 263 с.
6. Киреев, В.И. Численные методы в примерах и задачах: учеб. пособие для втузов / В.И.Киреев, А.В.Пантелеев. - 2-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк., 2006. - 480 с.
7. Копченова, Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах: учеб. пособие / Н.В.Копченова, И.А.Марон. - 2-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 367 с.
8. Краснов, М.Л. Операционное исчисление. Теория устойчивости: задачи и примеры с подробными решениями: учеб. пособие для студ. втузов / М.Л.Краснов, А.И.Киселев, Г.И.Макаренко. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: УРСС, 2003. - 175 с.
9. Лапчик, М.П. Численные методы: учеб. пособие для студ. вузов / М.П.Лапчик, М.И.Рагулина, Е.К.Хеннер; ред. М.П.Лапчик. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 384 с.
10. Фаддеев, Д.К. Вычислительные методы линейной алгебры / Д.К.Фаддеев, В.Н.Фаддеева . - 3-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2002. - 733 с.

Дополнительная литература:

1. Бахвалов, Н.С. Численные методы / Н.С.Бахвалов, Н.П.Жидков, Г.М.Кобельков. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.-632с.

2. Воробьева, Г.Н. Практикум по вычислительной математике / Г.Н.Воробьева, А.Н.Данилова. – М.: Высшая школа, 1990.-208с.

3. Лапчик, М.П. Численные методы: Учебное пособие для студентов вузов/ М.П.Лапчик, М.И.Рагулина, Е.К.Хеннер; Под ред. Лапчика М.П. – М.: «Академия», 2004.-384с.

4. Рябенький, В.С. Введение в вычислительную математику: учеб. пособие / В.С.Рябенький. - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2000. - 294 с.

5. Самарский, А.А. Численные методы: Учебное пособие для вузов/ А.А.Самарский, А.В.Гулин. – М.: Наука, 1989.-432с.

6. Форсайт, Дж. Машинные методы математических вычислений/ Дж.Форсайт, М.Малькольм, К.Моулер. – М.: Мир, 1989.-279с.

7. Шуп, Т. Решение инженерных задач на ЭВМ: Практическое руководство / Т.Шуп. – М.: Мир, 1992.-238с.