

O'QUV ADABIYOTINING NASHR RUXSATNOMASI

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va
innovatsiyalar vazirligining 2024 yil "11" noyabr dagi
"429"-sonli buyrug'iga asosan

I. Jumayev

(muallifning familiyasi, ismi-sharifi)

Amaliy matematika

(ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi))

ning

talabalari (o'quvchilari) uchun tavsiya etilgan

Интерактивные научные вычислительные системы

(o'quv adabiyotining nomi va turi: darslik, o'quv qo'llanma)

nomli o'quv qo'llanmasi

ga

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi
huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar
agentligi tomonidan litsenziya berilgan nashriyotlarda
nashr etishga ruxsat berildi.



Vazir

(imzo)

K.Sharipov

Ro'yxatga olish raqami

429-628



ЖУМАЕВ Ж.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ НАУЧНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Учебное пособие



ISBN 978-9910-694-45-5



**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

ЖУМАЕВ Ж.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ НАУЧНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Учебное пособие

**Издательство «Дурдона»
Бухара – 2024**

УДК 519.6:004.4(075.8)

22.19+32.81я73

Ж 91

Жумаев, Ж.

Интерактивные научные вычислительные системы [Текст] : учебное пособие / Ж. Жумаев; редактор А. Каландаров; Бухара: Sadriddin Salim Buxoriy, 2024. – 292 с.

КБК 22.1я7

Данное учебное пособие составлено на основе программы дисциплины «Интерактивные научные вычислительные системы», утвержденной Научным Советом Бухарского государственного университета.

В учебном пособии приведены теоретические данные, практические навыки научных вычислений для работы такими комплексами, как EXCEL, MATHCAD, MAPLE, PYTHON, а также примеры задач, решаемые этими пакетами. Рассмотрены круг рассматриваемых задач такими темами, как графические возможности, интерполирование, регрессия, численные методы решений дифференциальных уравнений, которые нужны при научных вычислениях.

Учебное пособие предназначено для магистрантов, обучающихся по специальности 70540201 - «Прикладная математика(по отраслям)». Учебное пособие также может быть полезно для специалистов по математическому моделированию, докторантов, исследователей, проводивших научные вычисления.

Рецензенты:

Худойбергганов М.У., заведующий кафедрой «Вычислительная математика и информационные системы» Национального университета Узбекистан, д.ф.-м.н.

Жалолов О.И., заведующий кафедрой «Прикладная математика и технологии программирования» Бухарского государственного университета, к.ф.м.-н., доцент.

**Учебное пособие разрешено к изданию приказом
Министерства высшего образования, науки и
инноваций Республики Узбекистан от 11 ноября 2024 года №
429. Номер регистрации 429-628.**

ISBN 978-9910-694-45-5

O'quv qo'llanmada EXCEL, MATHCAD, MAPLE, PYTHON kabi hisoblash tizimlari bilan ishlash bo'yicha nazariy ma'lumotlar, amaliy ko'nikmalar hamda ushbu tizimlar yordamida masalalar yechimlari keltirilgan. Ilmiy hisob-kitoblarda zarur bo'lgan muammolar doirasida grafik imkoniyatlar, interpolatsiya, regressiya, dasturlash va differensial tenglamalarni yechishning taqribiy usullari kabi mavzular ko'rib chiqiladi.

O'quv qo'llanma 70540201 - «Amaliy matematika(sohalar bo'yicha)» mutaxassisligida ta'lim olayotgan magistrantlar uchun mo'ljallangan bo'lib, undan matematik modellashtirish bo'yicha mutaxassislar, ilmiy hisoblash usullarini o'rganuvchi doktorantlar, izlanuvchilar, shuningdek, ilmiy tadqiqotchilar foydalanishlari mumkin.

This textbook is compiled on the basis of the program of the discipline “Interactive systems of scientific computing”, approved by the Scientific Council of Bukhara State University.

The textbook provides theoretical data, practical skills in scientific computing for working with such packages as EXCEL, MATHCAD, MAPLE, PYTHON, as well as examples of problems solved by these packages. The range of problems under consideration is considered on topics such as graphical capabilities, interpolation, regression, and numerical methods for solving differential equations that are needed in scientific calculations.

The textbook is intended for undergraduates studying in specialty 70540201 - “Applied mathematics (by branch)”. The textbook can also be useful for specialists in mathematical modeling, doctoral students, researchers who have conducted scientific calculations.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1. ОБРАБОТКА ДАННЫХ В EXCEL. КОРРЕЛЯЦИЯ И РЕГРЕССИЯ.....	9
1.1. Однофакторная регрессия встроенными функциями.....	9
1.2. Вычисление прогнозных значений с помощью функции «Тенденция»	14
1.3. Добавление анализа данных в Excel 2013.....	16
1.4. Множественная регрессия.....	19
Тестовые вопросы по главе 1	26
ГЛАВА 2. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ И ПОВЕРХНОСТЕЙ В МАТНСАД	28
2.1. Построение двумерных графиков функции, заданных в явном виде	28
2.2. Использование двух осей ординат на графике в одном окне.....	33
2.3. Построение двумерных графиков функции, заданных в параметрическом виде	37
2.4. Построение трехмерных графиков.....	38
2.5. Построение графиков функции, заданных неявно	41
Тестовые вопросы по главе 2.	45
ГЛАВА 3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ПАКЕТЕ МАТНСАД	48
3.1. Программирование структуры линейных алгоритмов	50
3.2. Программирование структуры разветвляющихся алгоритмов.....	51
3.3. Программирование циклических алгоритмов с определенным количеством повторений	55
3.4. Заштриховка областей графика, используя циклов.	57
3.5. Программирование циклов с заданным условием	64
3.6. Использование массивов в программировании на Mathcade. Вывод промежуточных результатов. Оператор trace.....	67
Тестовые вопросы по главе 3	76
ГЛАВА 4. РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ПАКЕТАХ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ.....	77
4.1. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.....	77
4.2. Решение систем дифференциальных уравнений с использованием Odesolve	84
4.3. Решение уравнений параболического и гиперболического типов в MathCADe.....	85
4.4. Решение эллиптических уравнений в MathCADe.....	91
Тестовые вопросы по главе 4	98
ГЛАВА 5. ОБРАБОТКА ДАННЫХ В МАТНСАД. ИНТЕРПОЛЯЦИЯ, ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ, РЕГРЕССИЯ.....	101
5.1. Интерполяция и экстраполяция в MathCAD.....	102
5.2. Однофакторная регрессия	106

Тестовые вопросы по главе 5	121
ГЛАВА 6. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ В MAPLE	124
6.1. Построение графиков функций, заданных в явном и неявном виде	124
6.2. Построение графиков функций, заданных параметрически	132
6.3. Графики в полярной системе координат	133
6.4. Трехмерные графики в Maple. Графические примитивы.	134
6.5. Визуализация решения систем неравенств	143
Тестовые вопросы по главе 6	145
ГЛАВА 7. ПРОГРАММИРОВАНИЯ В MAPLE.....	147
7.1. Элементы программирования в Maple	147
7.2. Программирование разветвляющихся структур.....	149
7.3. Структуры данных в Maple	152
7.4. Циклы For и While.....	158
7.5. Процедура в Maple	166
Тестовые вопросы по главе 7	167
ГЛАВА 8. РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В СИСТЕМЕ MAPLE.	169
8.1. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	169
8.2. Решение задачи Коши для краевой задачи. Решение систем дифференциальных уравнений.	172
8.3. Численные решения дифференциальных уравнений, построение графиков численных решений	174
8.4. Фазовые портреты систем дифференциальных уравнений	178
8.5. Численное решение нелинейных дифференциальных уравнений.....	180
8.6. Решение дифференциальных уравнений в частных производных	183
Тестовые вопросы по главе 8	188
ГЛАВА 9. ОБРАБОТКА ДАННЫХ В MAPLE	190
9.1. Интерполяция в Maple	190
9.2. Однофакторная регрессия	195
9.3. Многофакторная регрессия	204
Тестовые вопросы по главе 9	206
ГЛАВА 10. ПРОГРАММИРОВАНИЯ В PYTHON. ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ И ЦИКЛИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ.....	208
10.1. Оператор разветвления.....	208
10.2. Оператор цикла. Цикл с параметром	214
10.3. Оператор while с условием.	218
Тестовые вопросы по главе 10	220
ГЛАВА 11. РАБОТА С МАССИВАМИ В PYTHON. БИБЛИОТЕКА NUMPY.....	222
11.1. Массивы в Python. Модуль array.	222
11.2. Основные функции, работающие с массивами	223

Тестовые вопросы по главе 11	230
ГЛАВА 12. СИМВОЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ. БИБЛИОТЕКА	
Sympy	232
12.1. Создание символьных переменных. Выполнение арифметических операций.	232
12.2. Упрощение выражений.	234
12.3. Решение уравнений и систем уравнений	235
12.4. Производные. Интегрирование	236
12.5. Работа с матрицами.	237
12.6. Создание графиков.	239
Тестовые вопросы по главе 12.	242
ГЛАВА 13. СОСТАВЛЕНИЕ ГРАФИКОВ В PYTHON. БИБЛИОТЕКА	
Matplotlib.	245
13.1. Построение простого двумерного графика.	245
13.2. Создание графика с настраиваемыми параметрами	247
13.3. Построение столбчатой диаграммы	252
13.4. Трехмерные графики	256
Тестовые вопросы по главе 13.	259
ГЛАВА 14. ОБРАБОТКА ДАННЫХ В PYTHON. БИБЛИОТЕКА	
Pandas.	261
14.1. Создание регрессионного уравнения средствами Python.....	261
14.2. Библиотека Pandas. Главные структуры данных.....	266
14.3. Чтение и запись данных, форматы файлов.....	269
Тестовые задачи по главе 14.....	271
ГЛАВА 15. БИБЛИОТЕКА SCIPY ДЛЯ РЕШЕНИЙ НАУЧНЫХ И	
ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ.....	274
15.1. Решения задач линейной алгебры. Численные методы решения уравнений.....	274
15.2. Численное интегрирование функций.....	280
15.3. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	281
15.4. Интерполирование	283
Тестовые вопросы по главе 15	285
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	287

ЖУМАЕВ Ж.

**ИНТЕРАКТИВНЫЕ НАУЧНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ**

Учебное пособие

<i>Muharrir:</i>	<i>A. Qalandarov</i>
<i>Texnik muharrir:</i>	<i>G. Samiyeva</i>
<i>Musahhih:</i>	<i>Sh. Qahhorov</i>
<i>Sahifalovchi:</i>	<i>M. Bafoyeva</i>

Nashriyot litsenziyasi AI № 178. 08.12.2010. Original-maketdan bosishga ruxsat etildi: 11.12.2024. Bichimi 60x84. Kegli 16 shponli. «Times New Roman» garn. Ofset bosma usulida bosildi. Ofset bosma qog'ozi. Bosma tobog'i 18,2. Adadi 100. Buyurtma №766.

“Sadriddin Salim Buxoriy” MCHJ
“Durdona” nashriyoti: Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy.
Bahosi kelishilgan narxda.

“Sadriddin Salim Buxoriy” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy. Tel.: 0(365) 221-26-45