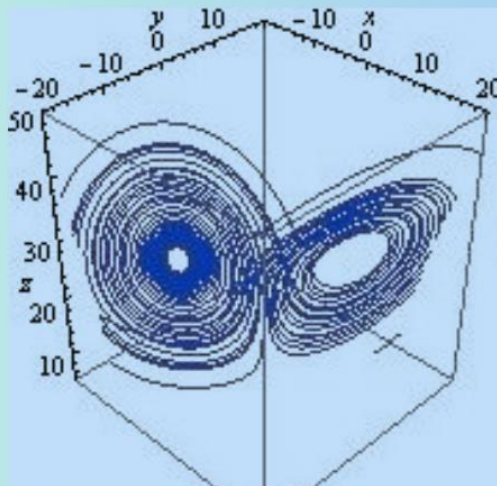


Билјана Златановска



ДИНАМИЧКИ СИСТЕМИ

Штип, 2024

Редовен професор д-р Билјана Златановска

ДИНАМИЧКИ СИСТЕМИ

Автор: ред. проф. д-р Билјана Златановска
ДИНАМИЧКИ СИСТЕМИ

Рецензенти:

академик Дончо Димовски
ред. проф. д-р Владо Гичев

Лектор:

Слаѓан Спасовски

Уредник:

Лилјана Колева-Гудева

Техничко уредување:

ред. проф. д-р Билјана Златановска

Издавач:

Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

Објавено во е-библиотека:

<https://e-lib.ugd.edu.mk>

DOI: <https://www.doi.org/10.46763/9786082770826>

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје
517.938(075.8)
ЗЛАТАНОВСКА, Билјана
Динамички системи [Електронски извор] / Билјана Златановска. –
Текст во PDF формат, содржи 174, [1] стр., илустр. - Штип :
Универзитет "Гоце Делчев", Факултет за информатика, 2024
Начин на пристапување (URL): <http://e-lib.ugd.edu.mk/1215>. -
Наслов преземен од екранот. –
Опис на изворот на ден 21.10.2024. - Биографски
податоци: стр. [175]. - Библиографија: стр. 173-174

ISBN 978-608-277-082-6
а) Динамички системи -- Математика -- Висошколски учебници

COBISS.MK-ID 64572165

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП

ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИКА



Автор

ред. проф. д-р Билјана Златановска

ДИНАМИЧКИ СИСТЕМИ

Штип, 2024

ПРЕДГОВОР

Учебникот „Динамички системи“ првенствено е наменет за студентите од Факултетот за информатика, кои студираат на насоките од наставна и применета математика како учебник по предметот „Динамички системи“, но и за секој друг читател кој има потреба од темите кои се обработени во него.

Материјалот во учебникот е распределен во четири теми и еден додаток:

- Дискретни динамички системи;
- Непрекинати динамички системи. Еднодимензионални системи;
- Дводимензионални системи;
- Тродимензионални автономни системи. Хаос;
- Графичка визуелизација на динамички системи со математичкиот софтвер *Mathematica*.

Секоја од овие теми содржи основни дефиниции, теореми, докази, објаснувања и решени примери за здобивање на потребните знаења, кои се основа за изучување на оваа област на повисоко ниво. Секоја тема завршува со решени задачи и задачи за самостојна работа, кои ќе овозможат стекнување на трајни знаења кај студентите.

Јас како автор се потрудив материјалот да биде разработен согласно принципот: содржините да бидат изложени математички прецизно, но сепак да бидат разбирливи за студентите. Колку успеав во ова, времето ќе го даде соодветниот одговор. Сепак, искрено се надевам дека учебникот ќе биде од огромна помош на студентите во совладување на содржините наменети за изучување по предметот за којшто е наменет, но и солидна основа за нивното понатамошно математичко студирање и надоградување.

Би сакала да изразам огромна благодарност до двајцата рецензенти, кои со своите забелешки и сугестии придонесоа за подобрување на квалитетот на овој учебник. Секако, благодарност и до секој читател, кој со своите конструктивни забелешки би го подобрил квалитетот на учебникот во наредното негово издание.

Од авторот

Содржина

Тема 1: Дискретни динамички системи	1
1. Дефиниција и основни поими.....	2
2. Геометриска интерпретација	7
3. Еднодимензионални пресликувања – теоретски основи	9
3.1. Динамика на линеарното пресликување	10
3.2. Логистичко пресликување	16
3.3. Примери на други квадратни пресликувања	19
3.4. Пример на кубни пресликувања	28
4. Двoдимензионални пресликувања – теоретски основи	33
4.1. Примери на двoдимензионални пресликувања	35
5. Решени задачи.....	40
6. Задачи за самостојна работа	53
Тема 2: Непрекинати динамички системи; Еднодимензионални системи.....	55
1. Дефиниција и основни поими	56
2. Обични диференцијални равенки	58
3. Еднодимензионални системи	59
4. Примена на еднодимензионални системи	62
4.1. Експоненцијално растење и распаѓање.....	62
4.2. Логистичка равенка	67
4.3. Њутновиот закон на ладење.....	72
5. Бифуркации кај еднодимензионални системи	74
5.1. Седло-чвор или фолд бифуркација	75
5.2. Транскриптична бифуркација	77
5.3. Виласта бифуркација.....	79
6. Решени задачи.....	82
7. Задачи за самостојна работа	91
Тема 3: Двoдимензионални системи.....	93
1. Линеарни системи	95
1.1. Фазен портрет на двoдимензионален линеарен систем.....	97
1.2. Хомогена линеарна диференцијална равенка од втор ред со константни коефициенти	117
2. Нелинеарни системи	119
3. Примена на двoдимензионални системи	126
3.1. Равенка на слободни осцилации со придушвање	126
3.2. Модел на Лотка-Волтер.....	129
3.3. Равенка на нишало	133
3.4. Епидемиолошки модел: SIS – модел	135
4. Решени задачи.....	139
5. Задачи за самостојна работа	150

Тема 4: Тродимензионални автономни системи; Хаос.....	151
1. Тродимензионални автономни системи	152
2. Хаос	154
2.1. Примери на хаотични системи.....	154
3. Решени задачи.....	164
4. Задачи за самостојна работа	166
Додаток. Графичка визуелизација на динамички системи со математичкиот софтвер <i>Mathematica</i>	167
1. Краток осврт за математичкиот софтвер <i>Mathematica</i>	168
2. Функции во <i>Mathematica</i>	169
3. Дискретни динамички системи во <i>Mathematica</i>	170
4. Диференцијални равенки во <i>Mathematica</i>	171
5. Непрекинати динамички системи <i>Mathematica</i>	172
КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	173