

Obsah

Předmluva	i
1 Úvodní informace	1
1.1 Pojem modelu a modelování	1
1.2 Třídění modelů, proces matematického modelování	2
2 Autonomní rovnice	5
2.1 Invariantní a ω -limitní množiny	5
2.2 Autonomní rovnice v $\mathbb{R}^2$ - existence, jednoznačnost a stabilita cyklů	9
2.3 Charakteristické směry	13
2.4 Singulární body v nekonečnu	19
2.5 Cvičení	25
3 Některé jednoduché modely	27
3.1 Růstové modely	27
3.2 Model radioaktivního rozpadu	28
3.3 Model samočištění jezera	29
3.4 Model růstu rostlin	29
3.5 Model růstu populace živých organismů	30
3.6 Model růstu kulovitých bakterií	32
3.7 Model rovnováhy počtu druhů na ostrově	34
3.8 Model regulace glykémie inzulínem	37
3.9 Poznámky k literatuře	41
3.10 Cvičení	42
4 Analýza matematického modelu	45
4.1 Model bakteriálního růstu v chemostatu	45
4.2 Dimenzionální analýza modelu	48

4.3	Matematická analýza modelu chemostatu	49
4.4	Poznámky k literatuře	57
4.5	Cvičení	57
5	Modely koexistence dvou biologických druhů	59
5.1	Model konkurence mezi dvěma biologickými druhy	60
5.2	Model symbiózy dvou druhů	67
5.3	Klasický Lotkův-Volterrův model společenstva dravec-kořist	69
5.4	Model společenstva dravec-kořist s vnitrodruhovou konkurencí kořisti	75
5.5	Poznámky k literatuře	81
5.6	Cvičení	82
6	Teorie epidemií	83
6.1	Základní pojmy	83
6.2	Jednoduché epidemie (model SI)	84
6.3	Obecný případ epidemie s konstantní celkovou velikostí populace	86
6.4	Model SIR bez vitální dynamiky	87
6.5	Model SIRS bez vitální dynamiky	91
6.6	Model šíření kapavky	95
6.7	Poznámky k literatuře	101
6.8	Cvičení	102
7	Modely dynamiky jedné populace	103
7.1	Obecný logistický růst populace	104
7.2	Dynamika klimaxové populace	108
7.3	Dynamika populace závislé na přeměně energie z prostředí .	109
7.4	Dynamika populace pod predáčním tlakem	116
7.5	Model dynamiky populace v ostrůvkovitém prostředí	121
7.6	Poznámky k literatuře	126
7.7	Cvičení	127
8	Realističtější modely společenstva dravec-kořist	129
8.1	Modely dravec-kořist Gauseho typu	130
8.2	Model společenstva dravec-kořist s limitním cyklem	138
8.3	Regulace velikosti populace kořisti působením dravců	146
8.4	Modely dravec-kořist Leslieho typu	157
8.5	Poznámky k literatuře	164
8.6	Cvičení	168

9	Stabilita biologických společenstev	169
9.1	Přípravné úvahy	170
9.2	Permanence obecných systémů	171
9.3	Kolmogorovovy modely společenstva populací	182
9.4	Model konkurence tří populací	190
9.5	Koexistence dvou konkurujících si populací zprostředkovaná dravcem	197
9.6	Poznámky k literatuře	205
9.7	Cvičení	208
10	Modely chování	211
10.1	Tvorba párů v bisexuální populaci	211
10.2	Model pohybu mravenců	221
10.2.1	Proč jsou cesty mravenců tak hezky přímé?	221
10.2.2	Pohyb jednoho mravence	227
10.3	Vývoj vzorců chování	230
10.3.1	Obecný model soupeření	231
10.3.2	Model soupeření „jestřábů“ a „holubic“	237
10.3.3	Model soupeření o zdroje s definovaným vlastnictvím	239
10.4	Poznámky k literatuře	243
	Přehled symbolů	247
	Literatura	248
	Rejstřík	253