

Studijski program		Vrsta studija (ciklus)		Treći ciklus studija – doktorski studij	
		Naziv studijskog programa		Doktorski studij matematičkih i kompjuterskih nauka	
PREDMET					
Naziv predmeta		Diskretni dinamički sistemi			
Šifra predmeta		Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	Kontakt sati
AMAT 616		II	Izborni	10	30
Ciljevi i ishodi predmeta	Cilj predmeta je razviti teorijske osnove za analizu iterativnih preslikavanja i diferentnih jednačina. Poseban naglasak stavlja se na dugoročno ponašanje orbita, stabilnost fiksnih i periodičnih tačaka, lokalnu i globalnu atraktivnost, invarijantne skupove, Lyapunovljeve metode, monotona preslikavanja i lokalne bifurkacije diskretnih sistema.				
	Predmet predstavlja osnovu za dalje izučavanje nelinearne dinamike i teorije haosa, ali bez detaljne simboličke, topološke i fraktalne teorije haotičnih sistema. Također daje matematičku podlogu za kasniju analizu diskretnih modela u primijenjenoj matematici i matematičkoj biologiji.				
Sadržaj predmeta					
U okviru predmeta obrađuju se teorijske osnove diskretnih dinamičkih sistema, sa naglaskom na stabilnost, dugoročno ponašanje orbita, lokalnu analizu i bifurkacije iterativnih preslikavanja.					
• Osnovni pojmovi diskretnih dinamičkih sistema: iterativna preslikavanja, orbite, fiksne i periodične tačke, invarijantni skupovi, omega-granični skupovi, atraktori i bazeni atrakcije. • Linearni diskretni sistemi: skalarni i višedimenzionalni linearni sistemi, matrične iteracije, spektralni radijus, Jordanova forma, stabilnost nultog rješenja i asimptotsko ponašanje orbita. • Lokalna stabilnost fiksnih tačaka: linearizacija preslikavanja, Jakobijeva matrica, svojstvene vrijednosti, hiperbolične i nehiperbolične fiksne tačke, lokalna asimptotska stabilnost i nestabilnost. • Stabilnost periodičnih orbita: iterati preslikavanja, periodični ciklusi, multiplikatori periodične orbite, stabilni i nestabilni ciklusi i lokalna analiza preslikavanja višeg iterata. • Lyapunovljeve metode i globalna atraktivnost: diskretne Lyapunovljeve funkcije, lokalna i globalna stabilnost, apsorbujući skupovi, invarijantni regioni, bazeni privlačenja i konvergencija orbita. • Jednodimenzionalna diskretna dinamika: monotona i unimodalna preslikavanja, grafička analiza iteracija, cobweb dijagrami, fiksne i periodične tačke, osnovni kriteriji stabilnosti i prelaz ka složenijem ponašanju. • Lokalne bifurkacije i bifurkacije kodimenzije dva: saddle-node, transkritična, pitchfork, period-doubling i Neimark-Sacker bifurkacija, osnovne normalne forme, bifurkacioni dijagrami, dvoparametarska analiza, degenerisani slučajevi, cusp bifurkacija i rezonantni slučajevi. • Pozitivni i monotoni diskretni sistemi: pozitivna preslikavanja, konusi, parcijalni poredak, monotona dinamika, kooperativna i kompetitivna preslikavanja, invarijantni regioni i očuvanje pozitivnosti. • Višedimenzionalna diskretna dinamika: lokalna dinamika u ravni i višim dimenzijama, invertibilna i neinvertibilna preslikavanja, stabilni i nestabilni pravci, lokalne stabilne i nestabilne mnogostrukosti. • Numerička analiza diskretnih sistema: računanje orbita, fiksnih i periodičnih tačaka, stabilnosti i bifurkacionih dijagrama, procjena bazena atrakcije, Lyapunovljevi eksponenti na uvodnom nivou i numerički artefakti.					
LITERATURA			PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE		
[1] Elaydi, S. N. An Introduction to Difference Equations. 3rd ed., Springer, 2005. [2] Kulenović, M. R. S., Merino, O. Discrete Dynamical Systems and Difference Equations with Mathematica. Chapman & Hall/CRC, 2002. [3] Wiggins, S. Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos. 2nd ed., Springer, 2003. [4] Guckenheimer, J., Holmes, P. Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields. Springer, 1983. [5] Robinson, C. An Introduction to Dynamical Systems: Continuous and Discrete. American Mathematical Society, 2012. [6] Kuznetsov, Y. A. Elements of Applied Bifurcation Theory. 4th ed., Springer, 2023. [7] Bacciotti, A. Discrete Dynamics: Basic Theory and Examples. Springer, 2022.			Kriterij	Bodovi	Uslov
			1. Testovi u toku semestra	50	27
			2. Završni ispit	50	28
			U k u p n o		100