

Studijski program		Vrsta studija (ciklus)	Treći ciklus studija – doktorski studij	
		Naziv studijskog programa	Doktorski studij matematičkih i kompjuterskih nauka	
PREDMET				
Naziv predmeta		Napredne metode primijenjene matematike		
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	Kontakt sati
AMAT 601	I	Izborni	10	30
Ciljevi i ishodi predmeta	Cilj predmeta je produbiti matematičke metode koje predstavljaju teorijsku osnovu za analizu savremenih modela u primijenjenoj matematici, posebno u dinamičkim sistemima, nelinearnoj analizi i matematičkom modeliranju. Predmet obuhvata odabrane alate spektralne i funkcionalne analize, teorije fiksne tačke, nelinearne analize, geometrijskih metoda, aproksimacijskih, numeričkih i osnovnih stohastičkih metoda. Poseban naglasak stavlja se na proučavanje konvergencije, stabilnosti, pozitivnosti, invarijantnosti, aproksimacije rješenja i strukture faznih prostora. Predmet predstavlja teorijsku pripremu za dublje izučavanje diskretnih i neprekidnih dinamičkih sistema, diferencijalnih i diferencnih jednačina, operatornih metoda i matematičkih modela u prirodnim, tehničkim i biomedicinskim naukama.			
Sadržaj predmeta				
U okviru predmeta obrađivat će se odabrane cjeline iz sljedećih oblasti, pri čemu će izbor i dubina obrade tema zavisiti od ciljeva studijskog programa i istraživačkog usmjerenja kandidata.				
• Spektralna analiza i matrice: spektralni radijus, matrice norme, dijagonalizacija, Jordanova forma, pozitivne i nenegativne matrice, Perron-Frobeniusova teorija, M-matrice, Metzlerove matrice i stabilnost linearnih sistema. • Normirani, Banachovi i Hilbertovi prostori: potpunost, kompaktnost, kompaktni operatori, ortogonalnost, projekcije, samoadjungovani i pozitivni operatori, spektralni rezultati i osnovne operatorske metode. • Teorija fiksne tačke i nelinearna analiza: kontraktivna, kompaktna i monotona preslikavanja, Banachova i Schauderova teorema o fiksnoj tački, Fréchetova i Gateauxova diferencijabilnost, teoremi o implicitnoj i inverznoj funkciji, nelinearne operatorske jednačine i Newtonove metode. • Mnogostrukosti i geometrijske metode: glatke mnogostrukosti, lokalne karte, tangentni prostori, diferencijal preslikavanja, vektorska polja, lokalni tokovi i geometrijska interpretacija faznih prostora i ograničenja u modelima. • Uređeni prostori i pozitivni operatori: konusi, parcijalni poredak, monotona preslikavanja, pozitivni linearni i nelinearni operatori, poredbene metode, invarijantni regioni i očuvanje pozitivnosti. • Fourierove, aproksimacijske i varijacione metode: Fourierovi redovi i transformacije, ortogonalni razvoj, projekcione metode, Galerkinova metoda, aproksimacija funkcija, slaba konvergencija i osnovni varijacioni principi. • Operatorske i evolucijske metode: gusto definisani i zatvoreni operatori, osnovi semigrupa operatora, difuzijski operatori, slaba formulacija problema i osnovni pojmovi postojanja, regularnosti i stabilnosti rješenja. • Stohastičke metode u primijenjenoj matematici: slučajne varijable, osnovne distribucije, Markovljevi lanci, matrice prelaza, stacionarne distribucije, Poissonovi procesi, granajuć procesi i osnove stohastičkih modela. • Numeričke i računarske metode: uslovljenost problema, stabilnost numeričkih postupaka, iterativne metode za linearne i nelinearne sisteme, diskretizacija diferencijalnih problema, aproksimacija rješenja i procjena pouzdanosti numeričkih rezultata.				
LITERATURA		PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE		
[1] Horn, R. A., Johnson, C. R. Matrix Analysis. 2nd ed., Cambridge University Press, 2012. [2] Kreyszig, E. Introductory Functional Analysis with Applications. Wiley Classics Library, 1991. [3] Berman, A., Plemmons, R. J. Nonnegative Matrices in the Mathematical Sciences. SIAM, 1994. [4] Lee, J. M. Introduction to Smooth Manifolds. 2nd ed., Springer, 2013. [5] Quarteroni, A., Sacco, R., Saleri, F. Numerical Mathematics. 2nd ed., Springer, 2007. [6] Zeidler, E. Nonlinear Functional Analysis and its Applications I: Fixed-Point Theorems. Springer, 1986. [7] Grimmett, G., Stirzaker, D. Probability and Random Processes. 4th ed., Oxford University Press, 2020.		Kriterij	Bodovi	Uslov
		1. Testovi u toku semestra	50	27
		3. Završni ispit	50	28
		U k u p n o		100