

Studijski program		Vrsta studija (ciklus)	Treći ciklus studija – doktorski studij		
		Naziv studijskog programa	Doktorski studij matematičkih i kompjuterskih nauka		
PREDMET					
Naziv predmeta		Spektralni i topološki deskriptori grafova			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	Kontakt sati	
PMAT 604	II	Izborni	10	30	
Ciljevi i ishodi predmeta	Cilj kursa je upoznati studente sa savremenim spektralnim i topološkim deskriptorima konačnih grafova te njihovim primjenama u matematičkoj hemiji i analizi kompleksnih mreža. Poseban fokus stavlja se na matrice i operatore pridružene grafovima, spektre Laplasijana i njemu srodnih operatora, poput signless i normalizovanog Laplasijana grafa, kao i na njima pridružene indekse i energije. U okviru kursa razmatraju se resistance-based, distance-based i degree-based topološki indeksi i njihove osobine, te energije i momenti povezani sa tim indeksima. Poseban akcenat stavlja se na rezultate vezane za specijalne i značajne klase grafova, poput stabala, regularnih i bipartitnih grafova, kao i na spektralne i topološke osobine različitih operacija nad grafovima, naročito produkata grafova. Po završetku kursa student će biti sposoban da analizira i poredi različite grafovske deskriptore, koristi metode za procjenu i optimizaciju spektralnih i topoloških invarijanti te samostalno primjenjuje savremene istraživačke metode u problemima matematičke hemije, teorije grafova i analize kompleksnih mreža.				
Sadržaj predmeta					
• Matrice i operatori pridruženi konačnim grafovima • Spektri matrice susjedstva i Laplaceovog operatora grafa • Signless i normalizovani Laplasijan grafa i njihove spektralne osobine • Resistance-based indeksi (npr. Kirchhoff index, degree-Kirchhoff indekse) • Resolvet-based indeksi (npr. Rezolventna energija, Estrada indeks) • Distance-based topološki indeksi i energije • Degree-based topološki indeksi i energije • Momenti, nejednakosti i granice za spektralne i topološke deskriptore • Spektralne i topološke osobine specijalnih klasa grafova • Spektralne i topološke osobine produkata i drugih operacija sa grafovima • Primjene spektralnih i topoloških deskriptora u matematičkoj hemiji i kompleksnim mrežama					
LITERATURA		PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE			
[1] Piet Van Mieghem: Graph Spectra for Complex Networks, Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge, 2023. [2] A. E. Brouwer, W. H. Haemers: Spectra of graphs, Springer, 2011. [3] Xueliang Li, Yongtang Shi: Graph Energy, Springer, 2012. [4] Dragoš Cvetković, Peter Rowlinson, Slobodan Simić: An Introduction to the Theory of Graph Spectra, Cambridge University Press, 2010. [5] Relevantni radovi za projekat, prema individualnom dogovoru sa studentima			Kriterij	Bodovi	Uslov
		1.	Zadaće		
		2.	Projekat	50	
		3	Završni ispit	50	
		U k u p n o		100	55