

MI001	<b>Grafovi i primjene</b>	P	V	S	ECTS 6
		2	2	0	

**Cilj predmeta.** Upoznati studente s teorijom grafova s naglaskom na primjene u raznim područjima znanosti te u svakodnevnom životu. Studenti će usvojiti pojmove i osnovne tvrdnje iz teorije grafova kroz njihovu praktičnu primjenu. Modelirat će realne probleme pomoću raznih tipova grafova.

**Potrebna predznanja.** Preddiplomski studij matematičkog, računarskog ili srodnog smjera.

### Sadržaj predmeta.

- Uvod. Grafovi: neusmjereni, usmjereni, težinski. Stupanj grafa. Podgraf. Specijalni grafovi. Modeliranje pomoću grafova s primjenama u računalnoj znanosti, fizici, kemiji, biologiji, sociologiji. Kompleksne mreže.
- Izomorfizam grafova. Šetnje. Povezanost. Matrice pridružene grafovima. Bipartitni grafovi. Stabla. Dijkstrinov algoritam. Razapinjuće stablo. Kirchhoffov matrični teorem o stablima. Primov i Kruskalov algoritam.
- Vršni i bridni rez. K-povezanost. Mengerov teorem. Fan lema. Eulerov i Hamiltonov graf. Diracov i Oreov teorem. Zatvarač.
- Sparivanje u grafovima. Bergeov, Hallov i Tutteov teorem.
- Bojenje vrhova i bridova grafa. Kromatski polinom.
- Planarni grafovi. Dual. Kuratowski graf. Eulerova formula. Bojenje planarnih grafova. Problem četiri boje. Genus.
- Usmjereni grafovi. Problem mrežnog protoka.

### ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Opisati osnovne pojmove i tvrdnje iz teorije grafova.
2.	Povezati teoriju grafova s fundamentalnim rezultatima iz područja matematike i računalne znanosti.
3.	Prepoznati razne probleme iz stvarnog svijeta koji se mogu modelirati grafom.
4.	Integrirati teoriju grafova u rješavanje problema iz raznih područja znanosti i svakodnevnog života.
5.	Obrazložiti ulogu grafova u analizi kompleksnih sustava.

### POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	0,5	1-5	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadatcima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	0	4
Zadaće	1	1-5	Samostalno rješavanje problemskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	0	10
Provjera znanja (kolokvij)	1,5	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	43
Završni ispit	3	1-5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	43
UKUPNO	6				50	100

**Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.** Predavanja i vježbe su obvezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadaće ili izrade seminarски rad.

**Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku:** Da

**Osnovna literatura:**

1. R. Diestel, Graph Theory, Electronic Edition 2005.
2. D. Veljan, Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
3. T. Harju, Lecture Notes on Graph Theory, Department of Mathematics University of Turku, 2011. (dostupno online)
4. M. E. J. Newman, Networks – An Introduction, Oxford University Press, 2010.

**Dopunska literatura:**

1. J. Gross, J. Yellen, Graph Theory and its Applications, CRC Press, Washington, 1999.
2. G. Chartrand, L. Lesniak, Graphs & Digraphs, Chapman & Hall, London, 1996.
3. E. Estrada, The Structure of Complex Networks – Theory and Applications, Oxford University Press, 2012.