

MI001	Izborni 2. godina	Grafovi i primjene	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 ili računarskog smjera.

Sadržaj predmeta.

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

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Usvojiti pojmove i osnovne tvrdnje iz teorije grafova.
2.	Osposobiti se za integriranje novog znanja iz teorije grafova s nekim fundamentalnim rezultatima iz raznih područja matematike te računalne znanosti usvojenim na preddiplomskom studiju matematike.
3.	Prepoznati razne probleme iz stvarnog svijeta koji se mogu modelirati grafom.
4.	Rabiti teoriju grafova u rješavanju problema iz raznih područja znanosti i svakodnevnog života.
5.	Razumjeti važnost 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 zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadatci 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	2	1-5	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	43
UKUPNO	5				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 seminarski 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.