

M091	Primijenjena matematika za računalnu znanost	P	S	V	ECTS 9
		4	0	3	

Cilj predmeta. Osnovni cilj predmeta je upoznati studente s područjima matematike koja imaju široku primjenu u računalnim znanostima. Na predavanjima se obrađuju odabrana poglavlja iz četiri područja: kombinatorike, vjerojatnosti, teorije brojeva i funkcija više varijabli. Na vježbama studenti pristupaju konkretnim problemima koji zahtijevaju primjenu prethodno stečenih znanja.

Potrebna predznanja. Diferencijalni račun. Integralni račun. Linearna algebra I. Linearna algebra II.

Sadržaj predmeta.

1. **Uvod.** Sume. Rekurzije. Višestruke sume. Cjelobrojne funkcije. Pod i strop funkcije. Primjena cjelobrojnih funkcija.
2. **Teorija brojeva.** Djeljivost. Euklidov algoritam. Prosti brojevi i osnovni teorem aritmetike. Kongruencije. Kineski teorem o ostatcima. Eulerov teorem. Primjene kongruencija. Kvadratni ostatci. Legendereov i Jacobijev simbol.
3. **Kombinatorika.** Osnovni principi kombinatornih prebrojavanja. Permutacija i kombinacije (multi)skupova. Binomni i multinomni koeficijenti. Particije brojeva i skupova. Linearne rekurzije s konstantnim koeficijentima. Sustavi rekurzija. Dvoindeksne rekurzije. Formula uključivanja-isključivanja. Funkcije izvodnice. Primjena funkcija izvodnica u rješavanju rekurzija. Specijalne funkcije izvodnice. Konvolucije. Eksponecijalne funkcije izvodnice. Specijalni brojevi.
4. **Vjerojatnost.** Slučajni pokus. Definicija i primjeri vjerojatnosti. Uvjetna vjerojatnost (definicija, nezavisnost događaja, formula potpune vjerojatnosti i primjene). Diskretna slučajna varijabla (definicija, tablica distribucije, numeričke karakteristike, interpretacija numeričkih karakteristika, binomna distribucija, Poissonova distribucija). Neprekidna slučajna varijabla (definicija, funkcija gustoće, funkcija distribucije, numeričke karakteristike, normalna distribucija).
5. **Funkcije više varijabli.** Realne funkcije više realnih varijabli. Prostor R^n . Limes i neprekidnost. Parcijalne derivacije i diferencijabilnost funkcije više varijabli. Gradijent. Geometrijska interpretacija: jednadžba tangencijalne ravnine i normale na plohu. Parcijalne derivacije višeg reda. Parcijalne derivacije implicitno zadanih funkcija i složenih funkcija. Usmjereni derivacija. Vektorske funkcije. Diferencijabilnost vektorske funkcije više varijabli. Jacobijeva matrica. Diferencijali višeg reda. Primjene diferencijalnog računa funkcija više varijabli: teoremi srednje vrijednosti, ekstremi i uvjetni ekstremi. Višestruki integrali. Dvostruki integral na pravokutniku: pojam, svojstva, Fubinijev teorem. Dvostruki integral na općenitim domenama: definicija, izračunavanje. Teorem o zamjeni varijabli, polarne koordinate. Primjene dvostrukog integrala. Trostruki integral: izračunavanje, cilindrične i sferne koordinate, primjene.

ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Primjena osnovnih svojstava djeljivosti, Euklidovog algoritma i faktorizacije prirodnih brojeva.
2.	Primjene modularne aritmetike i Eulerovog teorema, rješavanje linearnih kongruencija, rješavanje sustava kongruencija.
3.	Primjena osnovnih kombinatornih pravila prebrojavanja.
4.	Primjena formula za permutacije i kombinacije skupova i multiskupova u problemskim zadacima.
5.	Primjena i rješavanje rekurzivnih relacija.
6.	Primjene vjerojatnosti, uvjetne vjerojatnosti, slučajne varijable i njihovih svojstava.
7.	Primjena diferencijalnog računa u određivanju tangencijalne ravnine i normale na plohu, te u optimizacijskim problemima (lokalnih) ekstrema funkcija više varijabli.
8.	Prepoznavanje uvjeta za primjenu tipičnih vjerojatnosnih distribucija u problemskim zadacima.
9.	Prepoznavanje i objašnjavanje fundamentalnih pojmove diferencijalnog i integralnog računa realnih i vektorskih funkcija više varijabli, poput neprekidnosti funkcije, limesa, parcijalne derivacije i diferencijala funkcije, te višestrukih integrala.
10.	Razlikovanje determinističkog i slučajnog pokusa.
11.	Računanje Legendreovog i Jacobijevog simbola.
12.	Računanje i interpretacija numeričkih karakteristika diskretnih slučajnih varijabli.
13.	Računanje parcijalne derivacije složenih funkcija, te funkcija zadanih implicitno i Parametarski.
14.	Računanje površine i volumena koristeći višestruke integrale.

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	2	1-13	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad i samostalan rad na zadacima	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi	0	10
Provjera znanja (kolokvij)	4	1-13	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	28	50
Završni ispit	3	1-13	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	22	40
UKUPNO	9				50	100

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezne. Tijekom semestra putem kolokvija provjerava se znanje studenata. Uspješno položeni kolokviji zamjenjuju pismeni dio ispita. Nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi polaže se ispit, koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. D. Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.
2. I. Matić, Uvod u teoriju brojeva, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku - Odjel za matematiku, Osijek, 2015.
3. M. Benšić, N. Šuvak, Uvod u vjerojatnost i statistiku, Odjel za matematiku, Osijek, 2013.
4. J. Stewart, Calculus 7th Edition, McMaster University and University of Toronto, Brooks/Cole, Cengage Learning, Belmont, 2008.

Dopunska literatura:

1. R. L. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science, 2nd edition, Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
2. N. Elezović, Vjerojatnost i statistika - Diskretna vjerojatnost, Element, Zagreb, 2007.
3. N. Elezović, Vjerojatnost i statistika – Slučajne varijable, Element, Zagreb, 2007.
4. S. Kurepa, Matematička analiza 3: Funkcije više varijabli, Tehnička knjiga, Zagreb, 1984.
5. Š. Ungar, Matematička analiza u R^n , Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, 2005.
6. B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.