

M063	Obavezni 6. semestar	Primjene diferencijalnog i integralnog računa II	P+V+S 1+2+0	ECTS 4
------	-------------------------	---	----------------	-----------

Cilj predmeta. Upoznati studente s primjenama osnovnih pojmova i tehnika koje su obrađene u okviru predmeta Funkcije više varijabli, Kompleksna analiza i Obične diferencijalne jednačbe. Razmatrat će se problemi koji se odnose na primjene u različitim područjima kao što su fizika, ekonomija, biologija i kemija.

Potrebna predznanja. Funkcije više varijabli. Kompleksna analiza. Obične diferencijalne jednačbe

Sadržaj predmeta.

1. Problemi ekstrema i uvjetnih ekstrema s nekim primjenama u geometriji, fizici, ekonomiji, biologiji i kemiji.
2. Primjene integrala. Računanje duljina, površina i volumena. Računanje vrijednosti veličine (mase, količine naboja i sl.) ako je poznata gustoća te veličine. Računanje koordinata težišta i momenta inercije, računanje rada sile.
3. Primjene vektorske analize. Potencijalna i solenoidalna polja. Problemi gibanja. Izvodi fizikalnih zakona i jednačbi (npr. Keplerovih zakona iz Newtonovog drugog zakona gibanja i zakona gravitacije, zakona sačuvanja energije u polju potencijalne (konzervativne) sile, jednačbe poprečnih oscilacija elastične žice iz zakona sačuvanja količine gibanja).
4. Primjene kompleksne analize. Računanje realnih integrala. Primjena konformnih preslikavanja. Harmonijske funkcije i Dirichletov problem za Laplaceovu diferencijalnu jednačbu. Stacionaran ravninski tok fluida.
5. Primjene diferencijalnih jednačbi u geometriji, fizici, ekonomiji, biologiji, kemiji i medicini (npr. krivulje potjere, mehaničke vibracije, električni krugovi, dinamika kemijske reakcije, modeli ponašanja potrošača, populacijski modeli, modeli epidemija).

Očekivani ishodi učenja.

Očekuje se da nakon položenog kolegija studenti:

- koriste diferencijalni račun za optimizacijske probleme u geometriji, fizici, ekonomiji, biologiji i kemiji;
- koriste i primjenjuju integrale u stvarnim problemima, poput računanja vrijednosti veličine (mase, količine naboja i sl.) iz gustoće te veličine, pronalaženja koordinata težišta i momenta inercije i računanja rada sile;
- upotrebljavaju račune vektorske analiza za izvode raznih fizikalnih zakona;
- rješavaju razne probleme iz realne analize korištenjem kompleksne analize,
- koriste diferencijalne jednačbe za modeliranje i rješavanje raznih problema u geometriji, fizici, ekonomiji, biologiji, kemiji i medicini.

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.

Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. J. Stewart, Calculus 7th Edition, McMaster University and University of Toronto, Brooks/Cole, Cengage Learning, Belmont, 2008.
2. A. Sveshnikov, A. Tikhonov, The theory of functions of a complex variable, Mir Publishers, Moscow, 1978.
3. D. N. Burghes, M.S. Borrie, Modelling with differential equations, Ellis Horwood Ltd., 1981.

Dopunska literatura:

1. W. E. Boyce, R. C. DiPrima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 7th edition, John Wiley & Sons, 2000.
2. B. P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986
3. S. Kurepa, Matematička analiza 3: Funkcije više varijabli, Tehnička knjiga, Zagreb, 1984.
4. J. D. Murray, Mathematical Biology I: An introduction, New York, Springer, 2002.