

M035	Obavezni 5. semestar	Obične diferencijalne jednačbe	P+V+S 2+2+0	ECTS 5
------	-------------------------	---------------------------------------	----------------	-----------

Cilj predmeta. Studente upoznati s pojmom i geometrijskim smislom obične diferencijalne jednačbe, te s općim teoremima o egzistenciji i jedinstvenosti rješenja. Pokazati osnovne tipove i metode za rješavanje, s posebnim naglaskom na teoriju linearnih jednačbi.

Potrebna predznanja. Diferencijalni račun, Integralni račun, Funkcije više varijabli. Primjene diferencijalnog i integralnog računa 1.

Sadržaj predmeta.

1. Uvod. Izvori običnih diferencijalnih jednačbi (Problemi rasta, radioaktivni raspad, hlađenje tijela, električne mreže, ortogonalne trajektorije, predator/plijen model, sustav nekoliko masa i opruga). Pojam rješenja: opće i partikularno. Cauchyjeva zadaća. Polje smjerova i geometrijski smisao. Problem osjetljivosti na promjenu početnih uvjeta.
2. Obične diferencijalne jednačbe prvog reda. Teoremi o egzistenciji i jedinstvenosti: Picardov, Cauchyjev i Peanov. Neki tipovi običnih diferencijalne jednačbi prvog reda (sa separiranim varijablama, homogena, linearna, Bernoullijeva, egzaktna, Lagrangeova, Clairautova, Riccatijeva). Primjene.
3. Obične diferencijalne jednačbe višeg reda koje dopuštaju sniženje reda.
4. Sustavi običnih diferencijalnih jednačbi. Opći rezultati za linearne jednačbe i sustave. Teorem o ekvivalenciji. Fundamentalni sustav rješenja, Matrica i determinanta Wronskog.
5. Linearna diferencijalna jednačba drugog reda. Lagrangeova metoda varijacija konstanti. Linearna diferencijalna jednačba drugog reda s konstantnim koeficijentima. Metoda neodređenih koeficijenata. Linearna diferencijalna jednačba višeg reda. Laplaceova transformacija. Varijacijski princip. Primjene.
6. Sustavi linearnih običnih diferencijalnih jednačbi. Lagrangeova metoda varijacija konstanti. Sustavi linearnih diferencijalnih jednačbi s konstantnim koeficijentima. Primjene.
7. Parcijalna diferencijalna jednačba. Pojam i primjeri iz primjena.

Očekivani ishodi učenja.

Očekuje se da nakon položenog kolegija studenti:

- prepoznaju neke probleme iz stvarnog svijeta koji se mogu modelirati diferencijalnim jednačbama;
- prepoznaju i objasne fundamentalne pojmove, poput rješenja jednačbe, Cauchyjeve zadaće, polja smjerova i osjetljivosti na početne uvjete;
- klasificiraju diferencijalne jednačbe po različitim kriterijima;
- izražavaju svojim riječima uvjete koji osiguravaju egzistenciju (i jedinstvenost) rješenja Cauchyjeve zadaće;
- rješavaju različite tipove jednačbi prvog reda i jednačbi višeg reda koje dopuštaju sniženje reda;
- prepoznaju karakteristična svojstva linearnih jednačbi i sustava, koja ih bitno razlikuju od nelinearnih;
- rješavaju linearne jednačbe i sustave;
- prepoznaju osnovne primjere parcijalnih diferencijalnih jednačbi.

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. W. E. Boyce, R. C. DiPrima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 7th edition, John Wiley & Sons, 2000.

Dopunska literatura:

1. M. Alić, Obične diferencijalne jednačbe, PMF - Matematički odjel, Zagreb, 2001.
2. I. Ivanšić, Fourierovi redovi. Diferencijalne jednačbe, Odjel za matematiku, Osijek, 2000.
3. G. F. Simmons, J.S. Robertson, Differential Equations with Applications and Historical Notes, 2nd Ed., McGraw-Hill, Inc., New York, 1991.
4. M. Braun, Differential equations and their applications, Springer-Verlag, New York, 1993.
5. J. D. Logan, A first course in differential equations, Springer Science+Business Media, Inc., 2006.
6. B. P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.