

SYLLABUS

1. Puni naziv nastavnog predmeta:

DISKRETNİ DINAMIČKI SISTEMI

2. Skraćeni naziv nastavnog predmeta / šifra:

DDS

3. Ciklus studija:

1

4. Bodovna vrijednost ECTS:

6

5. Status nastavnog predmeta:

☐ Obavezni ☒ Izborni

6. Preduslovi za polaganje nastavnog predmeta:

Diferencijalni račun funkcija jedne varijable, Integralni račun funkcija jedne varijable

7. Ograničenja pristupa:

Nema

8. Trajanje / semestar:

1

6

9. Sedmični broj kontakt sati:

9.1. Predavanja:

3

9.2. Auditorne vježbe:

1

9.3. Laboratorijske / praktične vježbe:

1

10. Fakultet:

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET

11. Odsjek / Studijski program:

MATEMATIKA /Matematika

12. Odgovorni nastavnik:

Dr. sc. Mehmed Nurkanović, redovni profesor

13. E-mail nastavnika:

mehmed.nurkanovic@untz.ba

14. Web stranica:

www.pmf.untz.ba/studijski_odsjeci/mat

15. Ciljevi nastavnog predmeta:

Osnovni cilj je osposobljenost studenata da ispituju stabilnost diskretnih dinamičkih sistema, posebno onih koji su konkretni modeli iz prakse. Budući da se pod pojmom diskretnog dinamičkog sistema podrazumijeva autonomna diferentna jednačba ili autonomni sistem diferentnih jednačbi, ta osposobljenost podrazumijeva da studenti dobro prouče različite tipove diferentnih jednačbi, da ih znaju rješavati ili ispitivati ponašanje rješenja u ovinosti o početnim uvjetima. Naime, diferetne jednačbe – zajedno s diferencijalnim jednačbama – igraju jednu od najvažnijih uloga u primijenjenoj matematici. Primjenjuju se jako puno kako u prirodnim tako i u društvenim naukama. Diferentne jednačbe puno se koriste pri diskretnom modeliranju u biologiji (npr. u modeliranju rasta biljke ili problemima kompeticije i kooperacije među biološkim vrstama), matematici, tehnici, ekonomiji, medicini, vojnim naukama itd.

16. Ishodi učenja:

Student će:

- Ovladati elementima diferentnog računa, koji je diskretni analogon diferencijalnom i integralnom računu;
- Znati primijeniti diferentni račun u izračunavanju konačnih suma i suma beskonačnih redova;
- Ovladati linearnom teorijom diferentnih jednačbi;
- Osposobiti se za ispitivanje dinamike nelinearnih diferentnih jednačbi prvog i drugog reda, odnosno diskretnih dinamičkih sistema;
- Ovladati korištenjem diferentnih jednačbi u praktičnim problemima diskretnog modeliranja u različitim naučnim disciplinama

17. Indikativni sadržaj nastavnog predmeta:

Elementi diferentnog računa: diferentni operator (pojam i osobine), antidiferentni operator: (pojam i osobine) . Neke ilustracije primjene simboličkih operatora: izračunavanje konačnih suma, Monmortov teorem i beskonačno sumiranje, primjena na složene redove, primjena na probleme obrnute sumiranju redova. Linearne jednačbe prvog reda: rješavanje homogene jednačbe, nehomogena linearna jednačba. Diskretni dinamički modeli u oblasti medicine, ekonomije (obračun kamata pri dodatnom ulaganju, amortizacija otplate zajma, model nacionalnog dohotka), biologije (cobweb model). Opća teorija linearnih diferentnih jednačbi. Linearne diferentne jednačbe s konstantnim koeficijentima. Linearne nehomogene jednačbe i metodi rješavanja: metod neodređenih koeficijenata. Linearne diferentne jednačbe s varijabilnim koeficijentima: metod faktorizacije operatora. Nelinearne diferentne jednačbe koje se mogu transformirati u linearne. Riccatijeva jednačba. Primjene linearnih diferentnih jednačbi višeg reda (u matematici, fizici, biologiji, ekonomiji, medicini, društvenim naukama). Autonomni sistemi linearnih diferentnih jednačbi. Primjene sistema linearnih diferentnih jednačbi u: fizici, biologiji, ekonomiji i vojnim naukama. Teorija stabilnosti diskretnih dinamičkih Sistema. Dinamika diferentne jednačbe prvog reda. Nelinearni diskretni dinamički sistemi. Monotoni sistemi. Lyapunovljeva funkcija i stabilnost. Pojam haosa.

18. Metode učenja:

Planirane su sljedeće aktivnosti uspješnog učenja: konkretno iskustvo, promatranje i promišljanje, stvaranje apstraktnih koncepata. Kao stilovi učenja preferiraju se: vizuelni stil, logičko-matematički i samostalni.

Najznačajnije metode učenja na predmetu su:

- Predavanja, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće i diskusije studenata;
- Individualna izrada seminarskog rada.

19. Objašnjenje o provjeri znanja:

Predispitne obaveze studenta podrazumijevaju polaganje dva testa sa zadacima. Prvi test se daje sredinom semestra i obuhvata do tada predeni sadržaj s predavanja i vježbi. Drugi test se radi na kraju semestra u kome se predmet sluša i obuhvata gradivo koje je student slušao u drugoj polovini semestra. Student treba da ima najmanje 50% osvojenih poena na testovima sa zadacima. Ukoliko to nije slučaj, onda na popravnom ispitu polaže test sa zadacima iz cjelokupnog gradiva. Završni ispit podrazumijeva test (ili usmenu provjeru) iz teorije cjelokupnog predenog gradiva i vrjednuje se maksimalno sa 40 bodova.

Na osnovu sistema bodovanja poslije Završnog ispita nudi se ocjena na osnovu skale sistema ocjenjivanja. Na Popravnom ispitu se može ocjena samo popraviti.

Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda od čega minimalno 20 bodova na završnom usmenom ispitu.

20. Težinski faktor provjere:

Ocjena na ispitu zasnovana je na ukupnom broju bodova koje je student stekao ispunjavanjem predispitnih obaveza i polaganjem ispita, a prema kvalitetu stečenih znanja i vještina, i sadrži maksimalno 100 bodova, te se utvrđuje prema slijedećoj skali:

Sistem bodovanja:

1. Test - Zadaci 30%

2. Test - Zadaci 30%

Predispitne obaveze ukupno: 60%

Završni ispit 40%

UKUPNO: 100%

21. Osnovna literatura:

1. M. Nurkanović, DIFERENTNE JEDNADŽBE – Teorija i primjene, Denfas, Tuzla, 2008.
2. M. Nurkanović, Z. Nurkanović, LINEARNE DIFERENTNE JEDNADŽBE – Teorija i zadaci s primjenama, PrintCom Tuzla, 2016.
3. M.R.S. Kulenović and O. Merino, Discrete Dynamical Systems and Difference Equations with Mathematica, Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, London, 2002.
4. M.R.S. Kulenović and G. Ladas, Dynamics of Second Order Rational Difference Equations with Open Problems and Conjectures, Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, London, 2001.
5. S. Elaydi, An Introduction to Difference Equations – Third Edition, Springer, New York, 2005.
6. S. Elaydi, Discrete Chaos, Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, London / San Diego, 2001.
7. A. Keley and A. Peterson, Difference Equations: An Introduction with Applications (2nd Edition) Harcourt/Academic Press, London, 2000.

22. Internet web reference:**23. U primjeni od akademske godine:**

2018/19

24. Usvojen na sjednici NNV/UNV: