

**Elektrotehnički fakultet / Elektronika telekomunikacije i računari / NELINEARNA KOLA**

|                                      |                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uslovljenost drugim predmetima       | Nema uslova za prijavljivanje i slušanje predmeta.                                                                                                                                                      |
| Ciljevi izučavanja predmeta          | Ciljevi predmeta su upoznavanje sa metodama analize i dizajna nelinearnih električnih kola kao i osposobljavanje za računarsku simulaciju nelinearnih kola .                                            |
| Ime i prezime nastavnika i saradnika | Prof. dr Vesna Rubežić                                                                                                                                                                                  |
| Metod nastave i savladanja gradiva   | Predavanja i računske vježbe, učenje i samostalna izrada zadataka, konsultacije                                                                                                                         |
| I nedjelja, pred.                    | Pojam linearnosti i nelinearnosti. Koncept modelovanja. Definicije i elementi nelinearnih kola;                                                                                                         |
| I nedjelja, vježbe                   | Pojam linearnosti i nelinearnosti. Koncept modelovanja. Definicije i elementi nelinearnih kola;                                                                                                         |
| II nedjelja, pred.                   | Nelinearni otpornik. Nelinearna otpornička kola. v-i karakteristika nelinearnih otporničkih kola;                                                                                                       |
| II nedjelja, vježbe                  | Nelinearni otpornik. Nelinearna otpornička kola. v-i karakteristika nelinearnih otporničkih kola;                                                                                                       |
| III nedjelja, pred.                  | Nelinearna monotona kola;                                                                                                                                                                               |
| III nedjelja, vježbe                 | Nelinearna monotona kola;                                                                                                                                                                               |
| IV nedjelja, pred.                   | Aproksimacija i sinteza karakteristika. U djelovima-linearna aproksimacija. Konveksni i konkavni otpornik;                                                                                              |
| IV nedjelja, vježbe                  | Aproksimacija i sinteza karakteristika. U djelovima-linearna aproksimacija. Konveksni i konkavni otpornik;                                                                                              |
| V nedjelja, pred.                    | DC analiza. Analitički metod. Grafički metod. U djelovima-linearni metod. Numerički metod;                                                                                                              |
| V nedjelja, vježbe                   | DC analiza. Analitički metod. Grafički metod. U djelovima-linearni metod. Numerički metod;                                                                                                              |
| VI nedjelja, pred.                   | I kolokvijum                                                                                                                                                                                            |
| VI nedjelja, vježbe                  | I kolokvijum                                                                                                                                                                                            |
| VII nedjelja, pred.                  | Praktična primjena nelinearnih otpornika;                                                                                                                                                               |
| VII nedjelja, vježbe                 | Praktična primjena nelinearnih otpornika;                                                                                                                                                               |
| VIII nedjelja, pred.                 | Kola I reda. Metod inspekcije.                                                                                                                                                                          |
| VIII nedjelja, vježbe                | Kola I reda. Metod inspekcije.                                                                                                                                                                          |
| IX nedjelja, pred.                   | U djelovima-linearna kola I reda. Dinamička ruta. Fenomen skoka i relaksacione oscilacije;                                                                                                              |
| IX nedjelja, vježbe                  | U djelovima-linearna kola I reda. Dinamička ruta. Fenomen skoka i relaksacione oscilacije.;                                                                                                             |
| X nedjelja, pred.                    | Kola II reda. Jednačine stanja. Linearno RLC kolo;                                                                                                                                                      |
| X nedjelja, vježbe                   | Kola II reda. Jednačine stanja. Linearno RLC kolo;                                                                                                                                                      |
| XI nedjelja, pred.                   | Formulacije nelinearnih jednačina stanja;Nelinearno RLC kolo;                                                                                                                                           |
| XI nedjelja, vježbe                  | Formulacije nelinearnih jednačina stanja;Nelinearno RLC kolo;                                                                                                                                           |
| XII nedjelja, pred.                  | II kolokvijum                                                                                                                                                                                           |
| XII nedjelja, vježbe                 | II kolokvijum                                                                                                                                                                                           |
| XIII nedjelja, pred.                 | Kola sa tunel diodom i Džozefsonovim efektom;                                                                                                                                                           |
| XIII nedjelja, vježbe                | Kola sa tunel diodom i Džozefsonovim efektom;                                                                                                                                                           |
| XIV nedjelja, pred.                  | Nelinearni oscilatori. Van der Polov oscilator i fenomen skoka;                                                                                                                                         |
| XIV nedjelja, vježbe                 | Nelinearni oscilatori. Van der Polov oscilator i fenomen skoka;                                                                                                                                         |
| XV nedjelja, pred.                   | Fenomen haosa;                                                                                                                                                                                          |
| XV nedjelja, vježbe                  | Fenomen haosa;                                                                                                                                                                                          |
| Obaveze studenta u toku nastave      | Studenti su obavezni da pohađaju nastavu, rade i predaju sve domaće zadatke, rade kolokvijume i završni ispit.                                                                                          |
| Konsultacije                         | ponedjeljak 13-14 h utorak 13-14h                                                                                                                                                                       |
| Opterećenje studenta u casovima      | Nedjeljno 6 kredita x 40/30 = 8 sati Struktura: 3 sata predavanja 1 sat računskih vježbi 30 minuta laboratorijskih vježbi 3 sata i 30 minuta samostalnog rada, uključujući konsultacije                 |
| Literatura                           | L. O. Chua: Introduction to Nonlinear Network Theory, Wiley, 1970. L. O. Chua, C. A. Desoer, E. S. Kuh: Linear and nonlinear circuits, McGraw-Hill Book, 1987. Skripta: Vesna Rubežić, Budimir Lutovac; |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | "Nelinearna kola", Podgorica 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Oblici provjere znanja i ocjenjivanje | - 5 domaćih zadataka se ocjenjuju sa ukupno 5 poena (1 poen za svaki domaći zadatak), - Dva kolokvijuma po 22.5 poena (ukupno 45 poena) - Završni ispit 50 poena. Prelazna ocjena se dobija ako se kumulativno sakupi najmanje 50 poen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Posebne naznake za predmet            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Napomena                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ishodi učenja                         | Položen ispit iz ovog predmeta podrazumijeva da student može da: 1. Razlikuje pojam linearnosti i nelinearnosti, definiše nelinearni element i nelinearno kolo; 2. Odredi v-i karakteristiku nelinearnog otporničkog kola i da analizira to kolo koristeći jedan od metoda (analitički, grafički, u djelovima-linearnu aproksimaciju); 3. Izvrši sintezu željene karakteristike koristeći konkavni i konveksni otpornik; 4. Odredi dinamičku rutu i analizira u djelovima-linearno kolo I reda; 5. Formulise nelinearne jednačine stanja koje opisuju nelinearno kolo II reda i kvalitativno opiše njihovo ponašanje koristeći koncept ravnotežnih stanja, trajektorije i faznog portreta; 6. Analizira ponašanje nelinearnih oscilatora i objasni fenomen skoka; 7. Simulira na računara rad nelinearnih kola, kritički sagledava dobijene rezultate i prezentuje ih. |