

**Mašinski fakultet / Drumski saobraćaj (2017) - Modul: Saobraćaj / MODELIRANJE**
  
**KOMPONENATA MAŠINA**

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Naziv predmeta:</b>                          | MODELIRANJE KOMPONENATA MAŠINA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                          |                            |
| <b>Šifra predmeta</b>                           | <b>Status predmeta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Semestar</b> | <b>Broj ECTS kredita</b> | <b>Fond časova (P+V+L)</b> |
| 10775                                           | Izborni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4               | 6                        | 2+2+0                      |
| <b>Studijski programi za koje se organizuje</b> | Drumski saobraćaj (2017) - Modul: Saobraćaj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                          |                            |
| <b>Uslovljenost drugim predmetima</b>           | Nema uslova za prijavljivanje i slušanje predmeta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                          |                            |
| <b>Ciljevi izučavanja predmeta</b>              | Shvatanje prostornog oblika komponenata mašina i upoznavanje sa osnovnim principima geometrijskog modeliranja. Ovladavanje primjenom računara u modeliranju geometrije mašinskih elemenata i sklopova.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                          |                            |
| <b>Ishodi učenja</b>                            | Nakon položenog ispita iz ovog predmeta studenti će biti sposobni da: 1. Objasne matematičku osnovu geometrijskog modeliranja krivih i površina 2. Objasne osnovne principe metoda za generisanje geometrijskih modela komponenata mašina 3. Objasne upotrebu fičere i parametarskog modeliranja u modeliranju geometrije mašinskih komponenata 4. Koriste neki od sofvera CAD sistema za modeliranje mašinskih elemenata i skopova (SolidWorks) 5. Koriste geometrijske modele mašinskih komponenata za izradu tehničke dokumentacije 6. Koriste baze gotovih rješenja tokom modeliranja komponenata mašina |                 |                          |                            |
| <b>Ime i prezime nastavnika i saradnika</b>     | Prof.dr Janko Jovanović                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                          |                            |
| <b>Metod nastave i savladanja gradiva</b>       | Predavanja, vježbe, domaći zadaci, kolokvijumi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| <b>Plan i program rada</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| Pripremne nedjelje                              | Priprema i upis semestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                          |                            |
| I nedjelja, pred.                               | Uvodne napomene o predmetu. Uloga CAD sistema u procesu razvoja proizvoda.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                          |                            |
| I nedjelja, vježbe                              | Uvodne napomene o predmetu. Uloga CAD sistema u procesu razvoja proizvoda.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                          |                            |
| II nedjelja, pred.                              | Hronologija razvoja CAD sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
| II nedjelja, vježbe                             | Hronologija razvoja CAD sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
| III nedjelja, pred.                             | Osnove računarske grafike: Geometrijske transformacije. Homogene koordinate. Projiciranje i transformacije pogleda. Prozori i prikazi. Transformacije koordinatnog sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                          |                            |
| III nedjelja, vježbe                            | Osnove računarske grafike: Geometrijske transformacije. Homogene koordinate. Projiciranje i transformacije pogleda. Prozori i prikazi. Transformacije koordinatnog sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                          |                            |
| IV nedjelja, pred.                              | Matematičke osnove geometrijskog modeliranja krivih linija: Hermite-ova kriva, Bezier-ova kriva, Spline kriva, B-spline kriva, NURBS kriva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                          |                            |
| IV nedjelja, vježbe                             | Matematičke osnove geometrijskog modeliranja krivih linija: Hermite-ova kriva, Bezier-ova kriva, Spline kriva, B-spline kriva, NURBS kriva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                          |                            |
| V nedjelja, pred.                               | Matematičke osnove geometrijskog modeliranja površina: Bikubna polinomska površina, Ferguson-ova površina, Bezier-ova površina, Coons-ova površina, B-spline površina. Geometrija izabranih površina u B-spline racionalnom obliku.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                          |                            |
| V nedjelja, vježbe                              | Matematičke osnove geometrijskog modeliranja površina: Bikubna polinomska površina, Ferguson-ova površina, Bezier-ova površina, Coons-ova površina, B-spline površina. Geometrija izabranih površina u B-spline racionalnom obliku.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                          |                            |
| VI nedjelja, pred.                              | Standardi računarske grafike: Grafičke biblioteke (Open GL, DirectX). Grafička jezgra softvera CAD sistema (ACIS, ParaSolid, Shape Manager, Granite...). Standardi za razmjenu geometrijskih podataka (IGES, STEP, DXF)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                          |                            |
| VI nedjelja, vježbe                             | Standardi računarske grafike: Grafičke biblioteke (Open GL, DirectX). Grafička jezgra softvera CAD sistema (ACIS, ParaSolid, Shape Manager, Granite...). Standardi za razmjenu geometrijskih podataka (IGES, STEP, DXF)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                          |                            |
| VII nedjelja, pred.                             | I kolokvijum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| VII nedjelja, vježbe                            | I kolokvijum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| VIII nedjelja, pred.                            | Modeliranje punih tijela (Žičana, površinska i zapreminska predstava punog tijela). Granična geometrija tijela. Euler-ovi operatori i operacije sa Euler-ovim operatorima.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                          |                            |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VIII nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                    | Modeliranje punih tijela (Žičana, površinska i zapreminska predstava punog tijela). Granična geometrija tijela. Euler-ovi operatori i operacije sa Euler-ovim operatorima.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| IX nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                       | Konstruktivna geometrija tijela. Polu-prostori i elementi polu-prostora. Regularizovani Bool-ovi operatori. Dekompozicija tijela.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| IX nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                      | Konstruktivna geometrija tijela. Polu-prostori i elementi polu-prostora. Regularizovani Bool-ovi operatori. Dekompozicija tijela.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| X nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                        | Parametarsko modeliranje. Parametarsko definisanja oblika izabranih mašinskih elemenata (zupačnika, kotrljajnih ležaja, kućišta prenosnika, navojnih dijelova...). Direktno modeliranje. Sinhrono modeliranje. Web orijentisano modeliranje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| X nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                       | Parametarsko modeliranje. Parametarsko definisanja oblika izabranih mašinskih elemenata (zupačnika, kotrljajnih ležaja, kućišta prenosnika, navojnih dijelova...). Direktno modeliranje. Sinhrono modeliranje. Web orijentisano modeliranje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| XI nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                       | Modeliranje sklopova (Skeleton, BottomUp i TopDown pristupi). Primjena geometrijskih modela mašinskih elemenata i sklopova u izradi tehničkih crteža.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| XI nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                      | Modeliranje sklopova (Skeleton, BottomUp i TopDown pristupi). Primjena geometrijskih modela mašinskih elemenata i sklopova u izradi tehničkih crteža.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| XII nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                      | Brza izrada prototipa. Tehnologije 3D štampe (FDM/FFF, SLA, SLS...). Osnovni materijali za FDM i SLA tehnologiju 3D štampe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| XII nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                     | Brza izrada prototipa. Tehnologije 3D štampe (FDM/FFF, SLA, SLS...). Osnovni materijali za FDM i SLA tehnologiju 3D štampe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| XIII nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                     | Od 3D modela do 3D štampanog dijela: STL format za razmjenu 3D modela između CAD softvera i softvera 3D štampanja. Priprema 3D modela za 3D štampanje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| XIII nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                    | Od 3D modela do 3D štampanog dijela: STL format za razmjenu 3D modela između CAD softvera i softvera 3D štampanja. Priprema 3D modela za 3D štampanje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| XIV nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                      | II kolokvijum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| XIV nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                     | II kolokvijum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| XV nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                       | Prezentacija studentskih projekata.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| XV nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                      | Prezentacija studentskih projekata.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Opterećenje studenta</b>                                                                                                                                                                              | Nedjeljno 4 kredita x 40/30 = 5 sati i 20 minuta Struktura: 2 sata predavanja 2 sata vježbi 1 sata i 20 minuta samostalnog rada, uključujući konsultacije U toku semestra Nastava i završni ispit: (5 sati 20 minuta) x 16 = 85 sati 20 minuta Neophodne pripreme prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 2 x (5 sati 20 minuta) = 10 sati i 40 minuta Ukupno opterećenje za predmet: 4x30 = 120 sati Dopunski rad: 24 sati za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet 180 sati) Struktura opterećenja: 85 sati 20 minuta (Nastava)+10 sati 40 minuta (Priprema)+24 sata (Dopunski rad) |
| <b>Nedjeljno</b>                                                                                                                                                                                         | <b>U toku semestra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>6 kredita x 40/30=8 sati i 0 minuta</b><br>2 sat(a) teorijskog predavanja<br>0 sat(a) praktičnog predavanja<br>2 vježbi<br><b>4 sat(a) i 0 minuta</b><br>samostalnog rada, uključujući i konsultacije | Nastava i završni ispit:<br><b>8 sati i 0 minuta x 16 =128 sati i 0 minuta</b><br>Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera):<br><b>8 sati i 0 minuta x 2 =16 sati i 0 minuta</b><br>Ukupno opterećenje za predmet:<br><b>6 x 30=180 sati</b><br>Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 30 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet)<br><b>36 sati i 0 minuta</b><br>Struktura opterećenja: <b>128 sati i 0 minuta (nastava), 16 sati i 0 minuta (priprema), 36 sati i 0 minuta (dopunski rad)</b>                                                                                  |
| <b>Obaveze studenta u toku nastave</b>                                                                                                                                                                   | Studenti su obavezni da redovno pohađaju nastavu i vježbe, rade i predaju domaće zadatke, rade kolokvijume.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Konsultacije</b>                                                                                                                                                                                      | 2 puta nedjeljno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Literatura</b>                                                                                                                                                                                        | [1] M.Jovanović, J.Jovanović: CAD/FEA Praktikum za projektovanje u mašinstvu, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, 2000 [2] J.Jovanović: Konstruisanje podržano računarom, Univerzitet Crne Gore – Mašinski fakultet, Podgorica, 2013 [3] K.Lee: Principles of CAD/CAM/CAE systems, Addison-Wesley, 1999 [4] K.H.Chang: e-Design – Computer Aided Engineering Design, Academic Press, 2016.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Oblici provjere znanja i ocjenjivanje</b>                                                                                                                                                             | 2 domaća zadatka 2x5 = 10 poena projekat 15 poena 2 kolokvijuma 2x15 =                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                   |                   |                                               |                                                                                                     |                                               |                                               |                           |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
|                                   |                   |                                               | 30 poena završni ispit 45 poena Prelazna ocjena se dobija ako se kumulativno sakupi namanje 50 poen |                                               |                                               |                           |
| <b>Posebne naznake za predmet</b> |                   |                                               |                                                                                                     |                                               |                                               |                           |
| <b>Napomena</b>                   |                   |                                               |                                                                                                     |                                               |                                               |                           |
| <b>Ocjena:</b>                    | F                 | E                                             | D                                                                                                   | C                                             | B                                             | A                         |
| <b>Broj poena</b>                 | manje od 50 poena | više ili jednako 50 poena i manje od 60 poena | više ili jednako 60 poena i manje od 70 poena                                                       | više ili jednako 70 poena i manje od 80 poena | više ili jednako 80 poena i manje od 90 poena | više ili jednako 90 poena |