



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet strojarstva
i brodogradnje

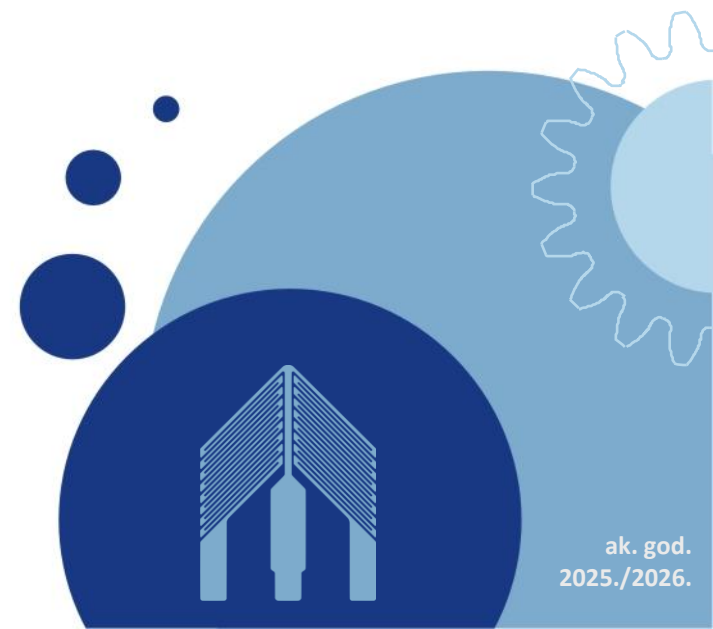
University of Zagreb
Faculty of Mechanical
Engineering and Naval
Architecture

Zavod za konstruiranje - Katedra za elemente strojeva i konstrukcija

Elementi konstrukcija II

nositelj: prof. dr. sc. Krešimir Vučković, dipl. ing. stroj.

Uvodno predavanje



ak. god.
2025./2026.

Cilj kolegija

- Upoznavanje karakteristika, načina dimenzioniranja, te konstrukcija elemenata strojeva za prijenos snage i kružnog gibanja.

Satnica

- 45 sati predavanja
- 30 sati auditornih vježbi.
- 15 sati konstrukcijskih vježbi

Izvođač predavanja

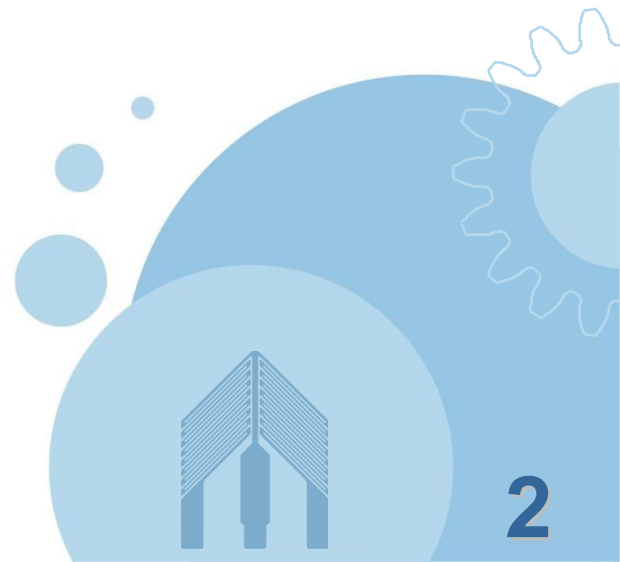
- prof. dr. sc. Krešimir Vučković (e-pošta: Kresimir.Vuckovic@fsb.unizg.hr)

Izvođač auditornih vježbi

- dr. sc. Ivan Čular, mag. ing. mech. (e-pošta: Ivan.Cular@fsb.unizg.hr)
- dr. sc. Krunoslav Haramina, mag. ing. mech. (e-pošta: Krunoslav.Haramina@fsb.unizg.hr)

Izvođači konstrukcijskih vježbi

- djelatnici Katedre za elemente strojeva FSB-a
- vanjski suradnici.



- Teorijske osnove iz elemenata za prijenos kružnog gibanja

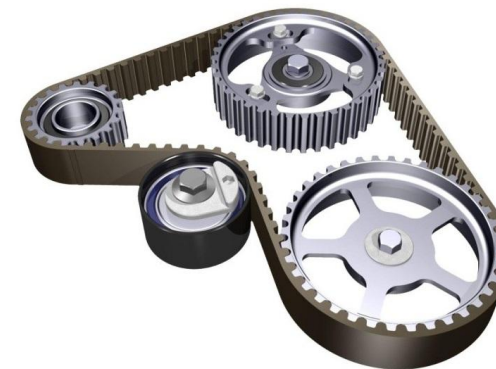
- osovine i vratila
- klizni i valjni ležajevi
- brtve
- spojke.



Kruti dvoredni radijalni kuglični valjni ležaj
izvor: www.skf.com

- Teorijske osnove iz mehaničkih prijenosnika snage

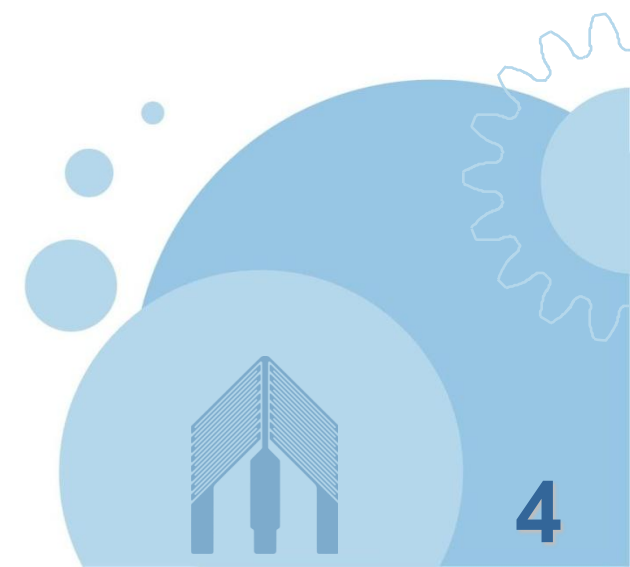
- remenski prijenos
- lančani prijenos
- tarenični (tarni) prijenos
- zupčani prijenos.



Remenski prijenos zupčastim remenom
izvor: www.mrosupply.com

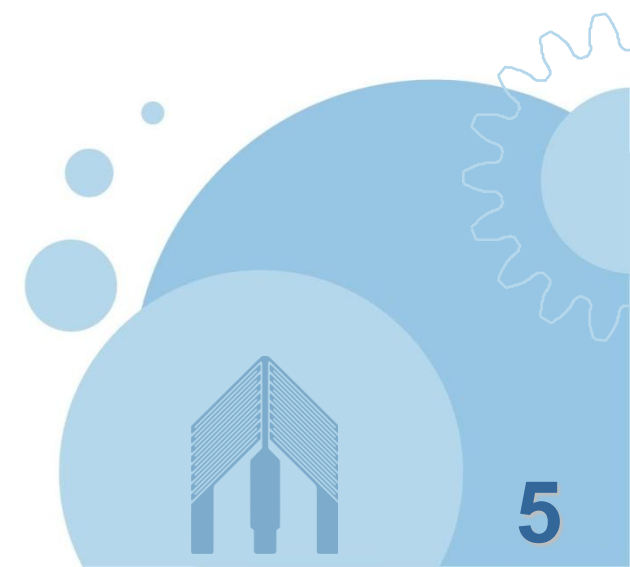
Konstruktivske vježbe

- U sklopu vježbi izrađuju se dva programska zadatka.
- Programski zadaci zadaju se i predaju (kroz kolokviranje) na konstrukcijskim vježbama.
- Prvi programski zadatak „VRATILO” zadaje se na početku vježbi.
- Drugi programski zadatak „LAMELNA SPOJKA” zadaje se najkasnije u 11. tjednu nastave.
- Uvjet za zadavanje drugog programskog zadatka je predaja prvog programskog zadatka.
- Krajnji rok za predaju prvog programskog zadatka je posljednji tjedan nastave u semestru.
- Drugi programski zadatak može se predati i naknadno nakon završetka nastave i to do kraja LJETNOG ispitnog roka, ali isključivo u dogovoru s voditeljem vježbi.
- Akademski kalendar dostupan je na poveznici – akademski kalendar FSB-a



Konstruktivske vježbe - nastavak

- Konstruktivske vježbe za sve grupe počinju u drugom tjednu nastave, prema rasporedu!!!
- **Nije dozvoljeno samoinicijativno mijenjati grupe.**
- **Nije dozvoljen samoinicijativni dolazak u termin druge grupe radi nadoknade propuštenog termina.**
- U slučaju neodgovarajućeg termina održavanja konstruktivskih vježbi, promjena grupe moguća je isključivo zamjenom na principu 1 za 1 sa studentom iz željene grupe.
Nakon što samostalno pronađu studenta za zamjenu, oba studenta upućuju zaseban zahtjev za zamjenu, u kojem navode ime studenta s kojim se žele zamijeniti, oznaku željene grupe te pripadajući termin.
Zahtjevi se upućuju e-poštom tajnici Zavoda za konstruiranje, koja ih proslijeđuje na odobravanje voditelju Katedre za elemente strojeva i konstrukcija.

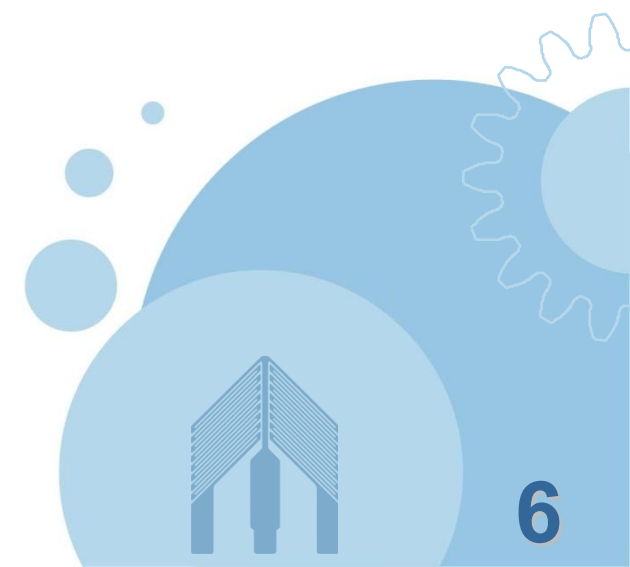


Konstrukcijske vježbe - nastavak

- Na prve vježbe, radi zadavanja 1. programskog zadatka, obavezno ponijeti skriptu „**Z. Horvat i suradnici – Vratilo (proračun), FSB Zagreb.**”
- Skripta se može kupiti u skriptarnici FSB-a radnim danom od 10 – 13 h.
- Ukoliko skripta nije dostupna u skriptarnici, dopušteno je ponijeti ispisanu presliku dostupnu na e-učenju ili web stranici Laboratorija za elemente strojeva – <https://elemstroj.fsb.hr/skripte-EK2.htm>.

Auditorne vježbe

- Teorijska i numerička razrada programskih zadataka **Vratilo** i **Lamelna spojka**.
- Pokazno rješavanje numeričkih primjera iz područja elemenata strojeva za prijenos snage i kružnog gibanja.



- Predaja obaju programskih zadataka!
- Redovito pohađanje nastave (prema Statutu FSB-a predavanja i vježbe su obvezni)
- Predavanja i auditorne vježbe - periodička kontrola prisutnosti popisivanjem.
 - Zbroj bodova ostvaren na dvama kolokvijima ili na numeričkom i teorijskom dijelu ispita uvećava se za deseti dio postotka utvrđenih prisutnosti u ukupnom broju periodičkih kontrola. **Maksimalno moguće uvećanje iznosi 10 % od ostvarenog zbroja bodova na kolokvijima ili ispitima, što odgovara 100 % prisutnosti.**
 - **U obzir se uzimaju samo popisivanjem utvrđene prisutnosti; izostanke (bez obzira na razlog) nije moguće pravdati niti nadoknađivati.**
- Konstrukcijske vježbe – redovita kontrola prisutnosti prozivanjem
 - Dopušta se do 20 % izostanaka bez ispričnice.
 - Dopušta se do 30 % izostanaka uz valjanu ispričnicu za sve izostanke.

Primjer:

- za ostvarenih 140 bodova
- uz prisutnost od 50 %
- uvećanje iznosi

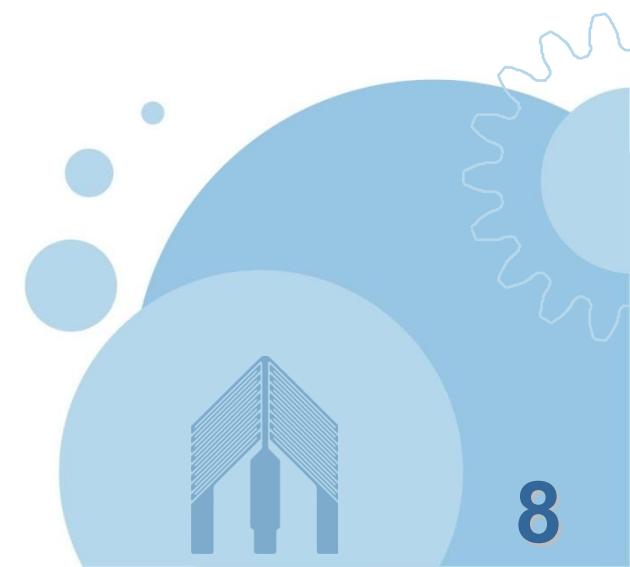
$$0,1 \times 0,5 \times 140 = 7 \text{ bodova.}$$

Obvezna literatura

1. Z. Horvat i suradnici – Vratilo (proračun), FSB, Zagreb.
2. M. Kostelac – Lamelna spojka, FSB, Zagreb.
3. Z. Horvat – Mala zbirka zadataka iz “Elementi strojeva II”, FSB, Zagreb, 1995.
4. Nastavni materijali objavljeni u sklopu predmetnog e-kolegija na portalu za e-učenje FSB-a.

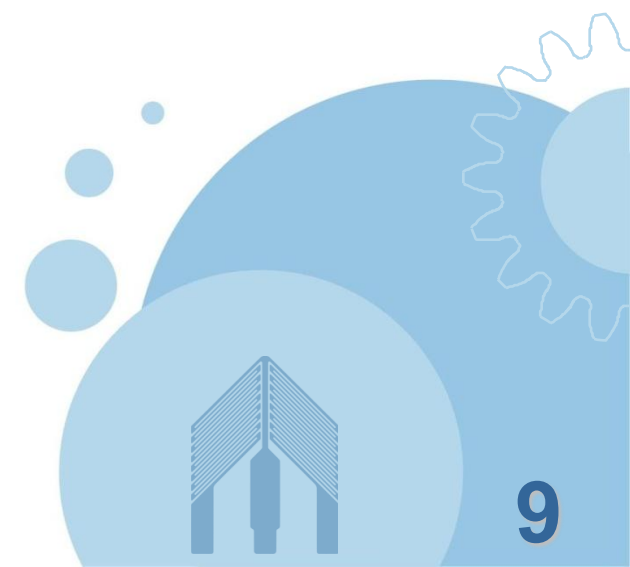
Preporučena literatura

1. K. H. Decker, Elementi strojeva, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2006.
2. D. Jelaska, Elementi strojeva, Sveučilište u Splitu, FESB, Split 2005.
3. M. Opalić – Prijenosnici snage i gibanja, Sveučilište u Zagrebu, FSB, Zagreb, 1998.
4. K. H. Decker, K. Kabus, Maschinenelemente, 20. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2018.
5. D. Muhs, H. Wittel, D. Jannasch, J. Vossiek, Roloff / Matek Maschinenelementen, Vieweg, Wiesbaden, 2021.
6. W. Steinhilper, B. Sauer, Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1, 2, Springer, Berlin Heidelberg, 2016.
7. K.H. Grote, E.K. Antonsson, Handbook of Mechanical Engineering, Springer, Würzburg, 2008.
8. J.E. Shigley, C.R. Mischke, Mechanical Engineering Design, McGraw-Hill, New-York, 2020.



Redoviti kolokviji

- Održavaju se dva redovita kolokvija: prvi tijekom semestra i drugi u prvom terminu redovitog ljetnog ispitnog roka.
- Prvom kolokviju mogu pristupit SVI studenti koji su upisali kolegij!!!
- Drugom kolokviju mogu pristupiti studenti koji su ostvarili **najmanje 25 od ukupno 100 bodova** na prvom kolokviju.
- Studenti koji su ostvarili **najmanje 25 od ukupno 100 bodova** na drugom kolokviju, te im je **zbroj bodova** prvog i drugog kolokvija (uvećan za dodatak na temelju pohađanja predavanja i auditornih vježbi) **najmanje 100 bodova**, ostvaruju prolaznu ocjenu iz kolokvija.

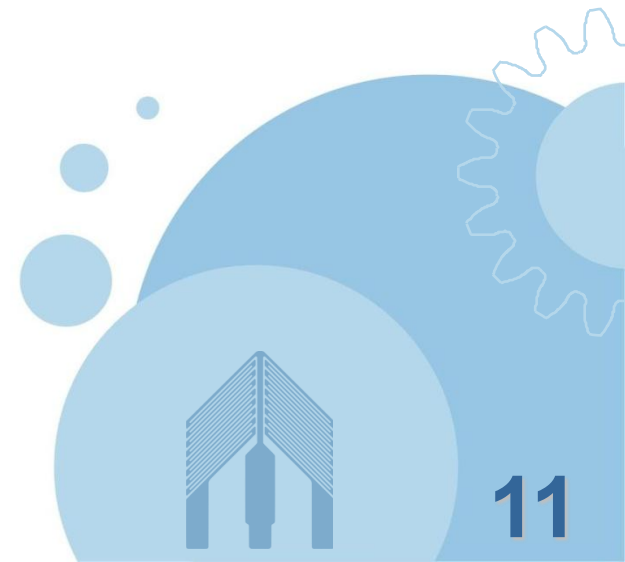


Ponovljeni kolokvij

- Ponovljenom kolokviju mogu pristupiti studenti koji su na drugom kolokviju ostvarili **najmanje 25 od ukupno 100 bodova**, a nisu ostvarili prolaznu ocjenu iz kolokvija jer im je **zbroj bodova** iz oba kolokvija (uvećan za dodatak na temelju pohađanja predavanja i auditornih vježbi) **bio manji od 100 bodova**.
- Ponovljeni kolokvij održava se u drugom terminu redovitog ljetnog ispitnog roka.
- **Ponavljati se može prvi ili drugi.** Podrazumijeva se ponavljanje DRUGOG kolokvija, osim ako se student prilikom pregleda zadaće iz drugog kolokvija, putem posebnog obrasca, ne izjasni da želi ponavljati prvi kolokvij.
- Studenti koji izlaze na ponovljeni kolokvij radi povećanja ocjene obvezno predaju pisanu izjavu
 - da žele pristupiti ponovljenom kolokviju radi povećanja ocjene, te
 - da se svjesno odriču predložene pozitivne ocjene (nema čuvanja ocjene)!
- Studenti koji su ostvarili **najmanje 25 od ukupno 100 bodova** na ponovljenom kolokviju te im je **zbroj bodova** iz ponovljenog i redovitog kolokvija kojeg nisu ponavljali (uvećan za dodatak na temelju pohađanja predavanja i auditornih vježbi) **najmanje 100 bodova**, ostvaruju prolaznu ocjenu iz kolokvija.

Općenite napomene vezane uz kolokvije

- Svaki kolokvij piše se 2 sata (do sada je bilo 1 h i 45 min).
- Kolokviji se **NE prijavljuju** putem ISVU-a (studomata). Podrazumijeva se da će svi studenti koji imaju pravo pristupa kolokvijima na njih i pristupiti.
- Na kolokvije je potrebno donijeti: studentsku iskaznicu, pribor za pisanje, crtanje, brisanje i računanje, košuljicu te čiste listove papira.
- Od literature je potrebno donijeti: predloške za vježbe, podloge i bilješke s predavanja te Krautov Strojarski priručnik.
- Na kolokvije je preporučeno (ali ne i obvezno) ponijeti dodatnu literaturu (npr. ES – Decker i sl.) te katalog valjnih ležajeva (npr. SKF, FAG ili sl.).
- Na kolokvijima nije dopušteno korištenje riješenih zadataka, bez obzira na njihovo porijeklo.



- Studentima koji su ostvarili prolaznu ocjenu iz kolokvija, ali nisu predali programske zadatke u naznačenim rokovima, poništavaju se rezultati ostvareni na kolokvijima!!!
- Studentima koji su ostvarili prolaznu ocjenu iz kolegija, ali nisu položili kolegij EK1, ocjena se čuva do ponovnog upisa kolegija EK2, kada se ona, sukladno pravilima o studiranju, poništava!!!
- Studenti koji su ostvarili prolaznu ocjenu iz kolokvija, predali oba programska zadatka u naznačenim rokovima te položili kolegij EK1, stječu pravo upisa prolazne ocjene iz kolegija.
- Prijedlog ocjene (PO) iz kolegija formira se zaokruživanjem vrijednosti dobivene iz izraza

$$PO = 0,8 \cdot K_{12} + 0,2 \cdot V_{\text{kon}}$$

gdje je K_{12} prolazna ocjena kolokvija temeljem zbroja bodova iz 1. i 2. kolokvija uvećanog za dodatak na temelju pohađanja predavanja i auditornih vježbi (100 - 125 → 2, 126 - 150 → 3, 151 - 175 → 4, više od 175 → 5), a V_{kon} pozitivna zaključna ocjena iz konstrukcijskih vježbi.

Ispit se sastoji iz

- numeričkog dijela i
- teorijskog dijela, pri čemu su oba pismena.

Uvjeti za izlazak

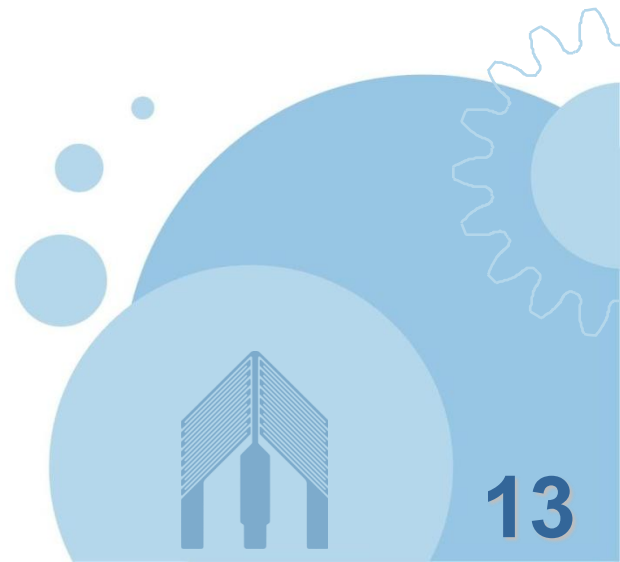
- predan prvi programski zadatak “Vratilo”
- predan drugi programski zadatak “Lamelna spojka”
- položen ispit iz kolegija EK I.

Prijava

- ispit se prijavljuje putem “studomata”
- prijavom ispita student potvrđuje svoju spremnost za pristup i numeričkom i teorijskom dijelu ispita.

Popis redovitih ispitnih rokova

<https://elemstroj.fsb.hr/ispiti.htm>



Numerički dio ispita

Obuhvaća cjelokupno gradivo kolegija, u obliku jednog složenijeg problema podijeljenog na više pojedinačnih zadataka.

Pisanje numeričkog dijela ispita

- Vrijeme pisanja iznosi 1 sat i 45 minuta.
- Na numerički dio ispita obvezno je ponijeti:
 - studentsku iskaznicu
 - košuljicu, papir za pisanje, pribor za pisanje, brisanje i crtanje te kalkulator
 - podloge i bilješke s predavanja i vježbi
 - skripte “Vratilo” i “Lamelna spojka” te Krautov Strojarski priručnik.
- Na ispit je preporučeno ponijeti:
 - dodatnu literaturu (npr. ES - Decker) te katalog valjnih ležajeva (npr. SKF, FAG).
- Na numeričkom dijelu ispita nije dopušteno korištenje riješenih zadataka, bez obzira na njihovo porijeklo.

Teorijski dio ispita

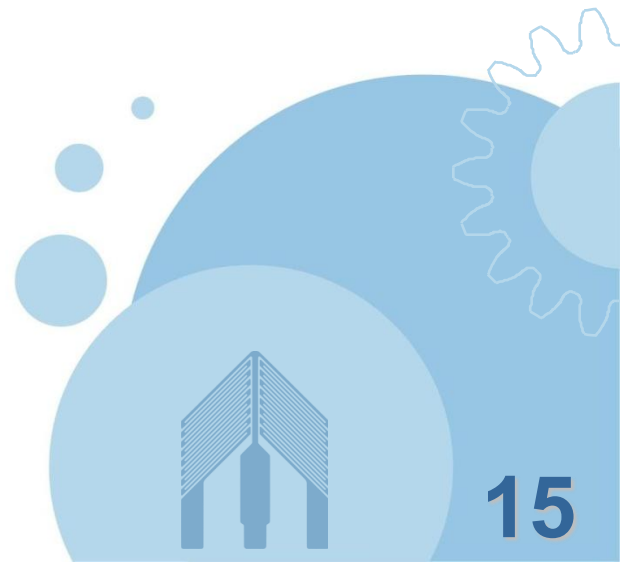
Obuhvaća cjelokupno gradivo kolegija, kroz 5 ili 6 teorijskih problema (zadataka).

Pravo pristupa teorijskom dijelu ispita stječu studenti koji ostvare **najmanje 45 od ukupno 100 bodova** na numeričkom dijelu ispita.

Pisanje teorijskog dijela ispita

- Vrijeme pisanja iznosi 1 sat i 45 minuta.
- Na teorijski dio ispita obvezno ponijeti:
 - studentsku iskaznicu
 - košuljicu, papir za pisanje, pribor za pisanje, brisanje i crtanje te kalkulator.
- Na teorijskom dijelu ispita nije dopuštena uporaba literature!

Studenti koji su ostvarili **najmanje 29 od ukupno 64 boda** na teorijskom dijelu ispita te im je zbroj bodova numeričkog i teorijskog dijela ispita (uvećan za dodatak na temelju pohađanja predavanja i auditornih vježbi) **najmanje 82 boda**, stječu pravo upisa pozitivne ocjene iz kolegija.



Ocjenjivanje

- Prijedlog ocjene (PO) iz kolegija formira se zaokruživanjem vrijednosti iz izraza

$$PO = 0,8 \cdot I_{NT} + 0,2 \cdot V_{kon}$$

gdje je I_{NT} pozitivna ocjena iz ispita temeljem zbroja bodova iz numeričkog i teorijskog dijela uvećanog za dodatak temeljem pohađanja predavanja i auditornih vježbi (82 - 103 → 2, 103 - 123 → 3, 124 - 143 → 4, više od 143 → 5), a V_{kon} pozitivna zaključna ocjena iz konstrukcijskih vježbi.

Dodatni usmeni ispit

- Nastavnik zadržava pravo pozvati studenta na dodatni usmeni ispit.
- Student također ima pravo zatražiti dodatni usmeni ispit ako nije zadovoljan ponuđenom prolaznom ocjenom. Ako student ne zadovolji na dodatnom usmenom ispitu, upisuje se negativna ocjena!

Polaganje putem kolokvija

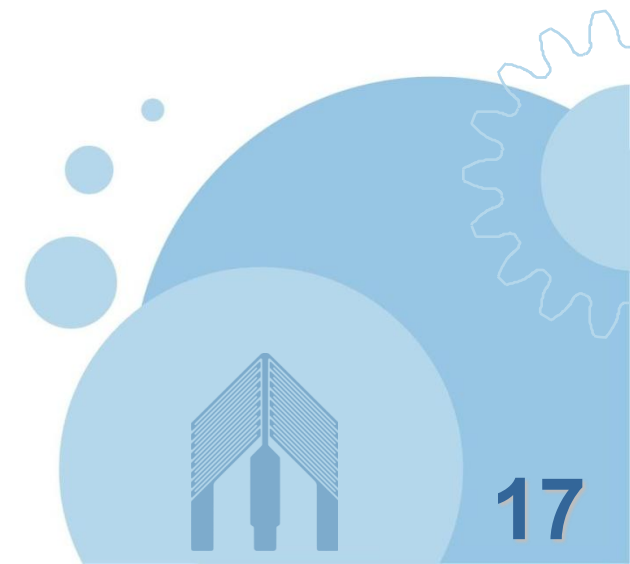
- Prisutnost na nastavi (90 sati) = 3,0 ECTS.
- 1. kolokvij = 1,5 ECTS.
- 2. kolokvij = 1,5 ECTS.
- 1. programski zadatak = 0,5 ECTS.
- 2. programski zadatak = 0,5 ECTS.

UKUPNO = 7,0 ECTS.

Polaganje putem ispita

- Prisutnost na nastavi (90 sati) = 3,0 ECTS.
- Numerički dio ispita = 2,0 ECTS.
- Teorijski dio ispita = 1,0 ECTS.
- 1. programski zadatak = 0,5 ECTS.
- 2. programski zadatak = 0,5 ECTS.

UKUPNO = 7,0 ECTS.



Predavanja i auditorne vježbe

Studenti koji su ponovo upisali kolegij imaju ista prava, ali i obveze kao i redoviti studenti.
Eventualne kolizije u rasporedu s kolegijima viših godina studija odgovornost su studenta.

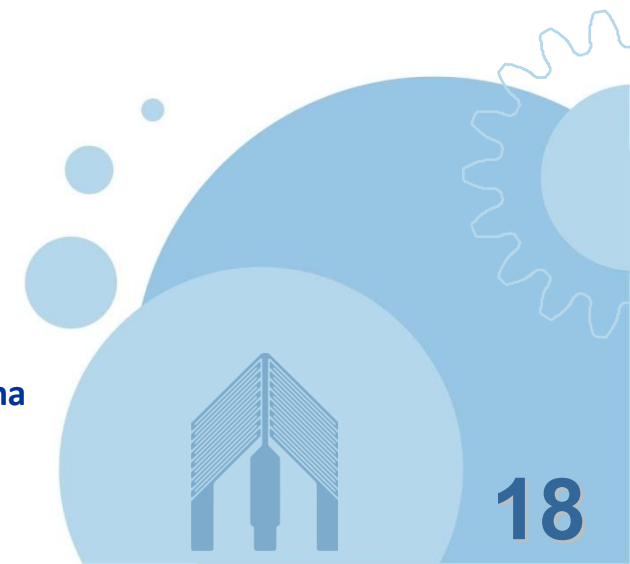
Konstruktivske vježbe

Svi studenti koji su ponovno upisali kolegij, a:

- nisu predali programske zadatke
 - obavezni su pohađati konstruktivske vježbe
- predali su prvi programski zadatak “Vratilo”
 - obavezni su pohađati konstruktivske vježbe
 - prvi programski zadatak im se priznaje
- predali su OBA programska zadatka
 - oba programska zadatka im se priznaju
 - nisu obavezni pohađati konstruktivske vježbe, ali mogu ih pohađati ako žele!

Kolokviji

Svi studenti koji su ponovno upisali ovaj kolegij imaju pravo izlaska na kolokvije prema istim uvjetima koji vrijede za redovite studente.



e-kolegij: Elementi konstrukcija II

Informacije i pomoćni nastavni materijal iz kolegija EK II mogu se pronaći na stranici e-kolegija na portalu za e-učenje FSB-a:

<https://e-ucenje.fsb.hr/course/view.php?id=2161>

Direktne poveznice na dodatne informacije na internetskoj stranici

Termini konzultacija nastavnika, asistenata i **demonstratora**

<https://elemstroj.fsb.hr/konzultacije.htm>

Raspored redovitih ispitnih rokova

<https://elemstroj.fsb.hr/ispiti.htm>

Obavijesti Katedre za elemente strojeva i konstrukcija uključivo i rezultate s ispitnih rokova

https://www.fsb.unizg.hr/index.php?fsbonline&studiranje&akademski_kalendar&oglasne_ploce&cat=28

