

## IZVEDBENI PLAN - SILABUS

Kolegij: **Energetske metode u primijenjenoj mehanici**

Nositelji:

**doc. dr. sc. Teo Mudrić**

tel.: 051 265 954

kabinet br.: G-333

e-mail: teo.mudric2@gradri.uniri.hr

Izvedba po satima				
Grupe	Vrsta nastave	Sati		
		Studijski program	Nastavni plan	Planirana izvedba
I-DIPL.	<b>Predavanja</b>	24	24	24
I-DIPL.	<b>Seminari</b>	6	6	6
<b>Ukupno</b>		30	30	30

Tjedan	Termin	Sati	Prostorija	Vrsta nastave	Grupe	Tema	Planirani nastavnici (nastavnih sati)
1	04.03.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja	I-DIPL.	Uvod u princip virtualnog rada i princip stacionarne totalne potencijalne energije	Teo Mudrić
2	11.03.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja	I-DIPL.	Uvod u princip virtualnog rada i princip stacionarne totalne potencijalne energije Ravnotežne, kinematičke i konstitutivne jednačbe 3D kontinuuma. Veza između ravnotežnih jednačbi i energetske principa.	Teo Mudrić
3	18.03.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja	I-DIPL.	Ravnotežne, kinematičke i konstitutivne jednačbe 3D kontinuuma. Veza između ravnotežnih jednačbi i energetske principa.	Teo Mudrić
4	25.03.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja	I-DIPL.	Primjena principa virtualnog rada na rešetke i okvire.	Teo Mudrić
5	01.04.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja	I-DIPL.	Primjena principa virtualnog rada na rešetke i okvire.	Teo Mudrić
6	08.04.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Seminar	I-DIPL.	Rayleigh-Ritzova metoda s naglaskom na gredne nosače.	Teo Mudrić
7	15.04.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja	I-DIPL.	Uvod u metodu konačnih elemenata korištenjem principa virtualnog rada.	Teo Mudrić
8	22.04.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja	I-DIPL.	Uvod u metodu konačnih elemenata korištenjem principa virtualnog rada.	Teo Mudrić
9	29.04.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Seminar Predavanja	I-DIPL.	Uvod u metodu konačnih elemenata korištenjem principa virtualnog rada. Provjera i diskusija seminarskih radova.	Teo Mudrić
10	06.05.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja Seminar	I-DIPL.	Transformacije između koordinatnih sistema. Transformacije između koordinatnih sistema.	Teo Mudrić
11	13.05.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Seminar	I-DIPL.	Gredni konačni elementi.	Teo Mudrić

12	20.05.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja	I-DIPL.	Funkcije oblika za trokutne zidne nosače. Matrica krutosti i vektor opterećenja.	Teo Mudrić
13	27.05.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja	I-DIPL.	Provjera i diskusija seminarskih radova.	Teo Mudrić
14	03.06.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja	I-DIPL.	Energetske metode i princip virtualnog rada u dinamici.	Teo Mudrić
15	10.06.2025. 13:15 - 15:00	2	G-309	Predavanja	I-DIPL.	Završno predstavljanje i ocjena seminarskih radova.	Teo Mudrić

**Obavezna literatura:** Jelenić, G.: Energy Methods (course notes), Imperial College, Department of Aeronautics, London

**Dodatna literatura:** Reddy, J.N.: Energy Principles and Variational Methods in Applied Mechanics, Wiley, Chichester, 2017;  
Lanczos, C.: The Variational Principles of Mechanics, Dover, New York, 1986;  
Henwood, D.; Bonet, J.: Finite Elements. A Gentle Introduction, MacMillan, Basingstoke, 1996;  
Davies, G.A.: Virtual Work in Structural Analysis, Wiley, Chichester, 1982

**Način ocjenjivanja i stjecanje ECTS bodova za ishode učenja:**

- (0.90 ECTS) pokazati ekvivalentnost ravnotežnih jednadžbi i energetske metode na jednostavnom numeričkom problemu.
- (0.40 ECTS) riješiti jednostavan mehanički problem primjenom Rayleigh-Ritzove metode.
- (1.30 ECTS) riješiti jednostavan mehanički problem primjenom metode konačnih elemenata.
- (0.40 ECTS) analizirati kompleksniji inženjerski problem primjenom suvremenih računalnih alata temeljenih na metodi konačnih elemenata i kritički evaluirati rezultate proračuna.

**1. KONSTRUKTIVNO PORAVNANJE**

ECTS kolegija: 3,00

ISHOD UČENJA	TEMATSKA CJELINA	METODA POUČAVANJA	METODA VREDNOVANJA
<b>1.</b> pokazati ekvivalentnost ravnotežnih jednadžbi i energetskih metoda na jednostavnom numeričkom problemu. ECTS 0,90	Princip virtualnog rada i princip stacionarne totalne potencijalne energije.	Predavanje	Seminarski rad Usmena obrana programa/seminara
<b>2.</b> riješiti jednostavan mehanički problem primjenom Rayleigh-Ritzove metode. ECTS 0,40	Princip virtualnog rada i princip stacionarne totalne potencijalne energije.	Predavanje	Seminarski rad Usmena obrana programa/seminara
<b>3.</b> riješiti jednostavan mehanički problem primjenom metode konačnih elemenata. ECTS 1,30	Osnove metode konačnih elemenata.	Predavanje	Seminarski rad Usmena obrana programa/seminara
<b>4.</b> analizirati kompleksniji inženjerski problem primjenom suvremenih računalnih alata temeljenih na metodi konačnih elemenata i kritički evaluirati rezultate proračuna. ECTS 0,40	Osnove metode konačnih elemenata. Energetske metode u dinamici.	Predavanje	Seminarski rad Usmena obrana programa/seminara

**2. OBAVEZE NA KOLEGIJU I NAČIN OCJENJIVANJA**

<i>Nastavna aktivnost</i>	<i>ECTS</i>	<i>Ishod učenja</i>	<i>Aktivnost studenta</i>	<i>Metoda procjenjivanja</i>	<i>Bodovi</i>	
					<i>min</i>	<i>max</i>
Aktivnost na nastavi	1.0	1-4	Aktivno praćenje nastave. Aktivno sudjelovanje na seminarima.			
Seminarski rad	2.0	1-4	Praćenje predavanja, individualna priprema, kontinuirana izrada seminarskog rada. Aktivno sudjelovanje u dijelu nastave namijenjenom provjeri seminarskih radova.	Bodovanje predanog seminarskog rada, te završnog predstavljanja i obrane seminarskog rada.	50	100
<b>Aktivnosti tijekom nastave ukupno</b>	<b>3.0</b>				<b>50</b>	<b>100</b>
Završni ispit					-	-
<b>Ukupno</b>	<b>3.0</b>				<b>50</b>	<b>100</b>

**NAPOMENA: 1 ECTS predstavlja 30 sati rada studenta.**

**Očekivani ishodi učenja**

1. Dokazati ekvivalentnost ravnotežnih jednadžbi i energetskih metoda na jednostavnom numeričkom problemu.
2. Riješiti jednostavan mehanički problem primjenom Rayleigh-Ritzove metode.
3. Riješiti jednostavan mehanički problem primjenom metode konačnih elemenata.
4. Analizirati kompleksniji inženjerski problem primjenom suvremenih računalnih alata temeljenih na metodi konačnih elemenata i kritički evaluirati rezultate proračuna.

**3. STJECANJE PRAKTIČNIH KOMPETENCIJA I SAMOSTALNI RAD STUDENTA**

*Stjecanje praktičnih kompetencija kroz nastavu izraženo u ECTS-ima*

	<b>Terenska nastava</b>	<b>Seminar, program, projektni zadatak i ostalo</b>	<b>Laboratorijska nastava</b>
<b>ECTS</b>	<b>0</b>	<b>2.0</b>	<b>0</b>

*Udio samostalnog rada studenta na kolegiju izražen u ECTS-ima i satima*

	<b>Aktivna nastava</b>		<b>Samostalni rad studenta</b>	
	<b>ECTS</b>	<b> sati</b>	<b>ECTS</b>	<b> sati</b>
	<b>1.0</b>	<b>30</b>	<b>2.0</b>	<b>60</b>
<b>Ukupno ECTS-a*</b>	<b>3</b>			

\* odgovara broju ECTS-a kolegija

**4. Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku**

Da, na engleskom jeziku.

**5. NAPOMENE**

*Izvedbeni plan je podložan promjeni u slučaju izvanredne situacije, o čemu će studenti biti pravovremeno obaviješteni.*