

<b>Sveučilište u Rijeci</b>			
<b>Građevinski fakultet</b>			
<b>Naziv studija</b>	<b>DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI</b>		
<b>Semestar</b>	<b>LJETNI AK.GOD. 2021./2022.</b>		
<b>IZVEDBENI NASTAVNI PLAN ZA PREDMET :</b>	<b>NUMERIČKO MODELIRANJE U GEOTEHNICI</b>		
<b>Broj ECTS:</b>	<b>6</b>		
<b>Broj sati aktivne nastave:</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>
	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	<b>Vedran Jagodnik</b>		
<b>Suradnici :</b>			
<b>Mrežna stranica kolegija:</b>	<b>Merlin</b>		

## 1. IZVEDBENI NASTAVNI PLAN – PREDAVANJA/VJEŽBE/SEMINARI

NASTAVNI TJEDAN	P/V/S	TEMA	NASTAVNIK/SURADNIK
1.	P	Uvodno predavanje. Vektorski račun	Vedran Jagodnik
	V	Vektorski račun. Uvod u Python.	Vedran Jagodnik
2.	P	Osnova mehanike kontinuuma	Vedran Jagodnik
	V	Invarijante naprezanja i deformacije. Stanje naprezanja u točki. Rotacija tenzora naprezanja	Vedran Jagodnik
3.	P	Metoda konačnih elemenata - uvod; osnove	Vedran Jagodnik
	V	Primjena MKE u geotehničkom inženjerstvu	Vedran Jagodnik
4.	P	Metoda konačnih elemenata - formulacija	Vedran Jagodnik
	V/S	Primjena MKE u geotehničkom inženjerstvu	Vedran Jagodnik
5.	P	Metoda konačnih elemenata - formulacija	Vedran Jagodnik
	V/S	Primjena MKE u geotehničkom inženjerstvu	Vedran Jagodnik
6.	P	Metoda konačnih elemenata - rješavanje; linearnost	Vedran Jagodnik
	V/S	Primjena MKE u geotehničkom inženjerstvu. Linearnost	Vedran Jagodnik

<b>7.</b>	P	Metoda konačnih elemenata - rješavanje; nelinearnost	Vedran Jagodnik
	V/	Primjena MKE u geotehničkom inženjerstvu. Nelinearnost	Vedran Jagodnik
<b>8.</b>	<b>Tjedan bez nastave</b>		
<b>9.</b>	P	Metoda konačnih razlika – osnovna formulacija i primjena	Vedran Jagodnik
	V	Primjena MKR u geotehničkom inženjerstvu	Vedran Jagodnik
<b>10.</b>	P	Linearna elastičnost.	Vedran Jagodnik
	V	<b>Parcijalna provjera znanja</b>	Vedran Jagodnik
<b>11.</b>	P	Teorija plastičnosti.	Vedran Jagodnik
	V	Teorija plastičnosti.	Vedran Jagodnik
<b>12.</b>	P	Teorija plastičnosti.	Vedran Jagodnik
	V	Teorija plastičnosti.	Vedran Jagodnik
<b>13.</b>	P	Konstitutivni zakoni u geotehničkom inženjerstvu – totalna naprezanja	Vedran Jagodnik
	V	Aproksimiranje mjerenih rezultata konstitutivnim zakonima	Vedran Jagodnik

<b>14.</b>	P	Konstitutivni zakoni u geotehničkom inženjerstvu – efektivna naprežanja	Vedran Jagodnik
	V	Aproksimiranje mjerenih rezultata konstitutivnim zakonima	Vedran Jagodnik
<b>15.</b>	P	Konstitutivni zakoni u geotehničkom inženjerstvu – kritična stanja Konstitutivni zakoni u geotehničkom inženjerstvu – empirijski	Vedran Jagodnik
	V	Aproksimiranje mjerenih rezultata konstitutivnim zakonima	Vedran Jagodnik
<b>16.</b>	P	Napredni konstitutivni modeli u geotehničkom inženjerstvu. Napredne numeričke metode u geotehničkom inženjerstvu. Završno predavanje	Vedran Jagodnik
	V	Popravne aktivnosti	Vedran Jagodnik

## 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>
Prisustvo nastavi	1.5		Aktivno sudjeluje u nastavi. Rješavanje problema			
Parcijalna provjera znanja	1.5	Usvajanje znanja iz tema koje su navedene u Izvedbenom nastavnom planu (predavanja)	Odgovaranje na zadana pitanja	Ocjena pisanog rada	15	32
Programski zadatak 1	1	Primijeniti znanje jednostavnog konstitutivnog modela na laboratorijske pokuse	Samostalno rješavanje geotehničkog problema	Ocjena programskog zadatka	7	13
Programski zadatak 2	0.5	Primijeniti znanje metode konačnih razlika na jednostavni geotehnički problem	Samostalno rješavanje geotehničkog problema	Ocjena programskog zadatka	6	12
Programski zadatak 3	0.5	Primijeniti znanje metode konačnih elemenata na jednostavni geotehnički problem	Samostalno rješavanje geotehničkog problema	Ocjena programskog zadatka	7	13
<b>Aktivnosti tijekom nastave ukupno</b>	<b>5</b>				35	70
Završni ispit	1		Priprema za završni ispit			
<b>Ukupno</b>	<b>6</b>				50	100

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

## **Dodatna pojašnjenja**

### **I. E-NASTAVA**

Nastava za kolegij NUMERIČKO MODELIRANJE U GEOTEHNICI biti će organizirana na stranici <http://moodle.srce.hr> sa svim bitnim materijalima za potrebe uspješnog savladavanja kolegija.

### **II. PARCIJALNA PROVJERA ZNANJA**

Predviđena je jedna parcijalna provjera znanja u desetom tjednu nastave. Parcijalna provjera znanja sastoji se od teorijskog i analitičkog dijela na osnovu kojih student demonstrira koliko je savladao tematiku kolegija.

Teme parcijalne provjere znanja: Mehanika kontinuuma, Metoda konačnih razlika, Metoda konačnih elemenata.

Ukupni broj bodova koje student može ostvariti je 32. Student za prolaz mora ostvariti minimum od 15 bodova (47 %). Bodovna vrijednost pojedinog pitanja/zadatka biti će naznačena prilikom uručenja istih.

### **III. NAČIN BODOVANJA PROGRAMSKIH ZADATAKA**

Student je tokom semestra dužan izraditi tri programska zadatka. Programski zadaci vezani su za značajne teme kolegija:

- 1) Metoda konačnih elemenata
- 2) Metoda konačnih razlika
- 3) Konstitutivni zakoni u geotehničkom inženjerstvu

Programskim zadatkom student pokazuje razumijevanje teme zadane programskim zadatkom. Programski zadatak zadaje se nakon obrađene tematike programskog zadatka. Programski zadaci boduju se na sljedeći način:

- I. Programski zadatak: 0 – 13 bodova
- II. Programski zadatak: 0 – 12 bodova
- III. Programski zadatak: 0 – 13 bodova

Minimalni broj bodova za I. Programski zadatak iznosi 7 bodova (54 %), za II. 6 bodova (50%), a za III. 7 bodova (54%). Bodovanje među stavki programskog zadatka biti će definirani prilikom uručenja zadatka.

Izrada programskih zadataka je obavezna te se ne može popravljati (ukoliko student ne izradi programski zadatak ne može steći pravo pristupa popravnoj aktivnosti i završnom ispitu)!

#### **IV. POPRAVLJANJE AKTIVNOSTI**

U zadnjem tjednu nastave moguće je organizirati popravak aktivnosti

Pravo pristupa popravnoj aktivnosti imaju studenti koji nisu ostvarili minimum na parcijalnoj provjeri znanja

<b>Vrsta nastave</b>	<b>Aktivna nastava</b>			<b>Samostalni rad studenta</b>	
	<b>Terenska nastava</b>	<b>Praktična nastava- stručna praksa</b>	<b>Laboratorijska nastava</b>	<b>Praktični rad</b>	<b>Ostalo</b>
<b>Udio ECTS-a</b>	<b>nema</b>	<b>1.5</b>	<b>nema</b>	<b>3.5</b>	<b>1</b>
	<b>1.5</b>			<b>4.5</b>	
<b>Ukupno ECTS-a</b>	<b>6</b>				

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



### **3. LITERATURA**

#### **Obavezna:**

1. V. Jagodnik, *Numeričko modeliranje u geotehnici, interna skripta, 2020.*
2. D. M. Wood, *Soil Behaviour and Critical State Soil Mechncis. Cambridge, 1991*

#### **Dodatna:**

1. D. Deb, *Finite Element Method: Concepts and Applications in Geomechanics. Prentice-Hall of India, 2006.*
2. C. S. Desai and T. Kundu, *Introductory Finite Element Method. Taylor & Francis, 2001.*
3. R. D. Holtz, W. D. Kovacs, and T. C. Sheahan, *An Introduction to Geotechnical Engineering. Pearson, 2011.*
4. S. Pietruszczak, *Fundamentals of Plasticity in Geomechanics. Taylor & Francis Group, 2010.*
5. D. M. Potts and L. Zdravković, *Finite Element Analysis in Geotechnical Engineering: Theory. Thomas Telford, 1999.*
6. D. Potts, *Guidelines for the Use of Advanced Numerical Analysis. Thomas Telford, 2002.*
7. J. Sorić, *Metoda konačnih elemenata. Golden marketing, 2004.*
8. D. M. Wood, *Geotechnical modeling. Spon Press, 2004.*

### **4. MOGUĆNOST IZVOĐENJA NASTAVE NA STRANOM JEZIKU: Ne**

### **5. NAPOMENE**

*Izvedbeni plan je podložan promjeni sukladno epidemiološkoj situaciji, o čemu će studenti biti pravovremeno obaviješteni.*