



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet  
Fakultetsko vijeće



KLASA: 007-06/24-09/01  
URBROJ: 251-64-03-24-146  
Zagreb, 11. rujna 2024.

Na temelju članka 71. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti („Narodne novine“ broj 119/2022) Fakultetsko vijeće Sveučilišta u Zagrebu Građevinskog fakulteta na 247. redovitoj sjednici, održanoj 11. rujna 2024., donijelo je

**IZVEDBENI PLAN SVEUČILIŠNOG DIPLOMSKOG STUDIJA  
GRAĐEVINARSTVO ZA ZIMSKI SEMESTAR AKADEMSKE  
GODINE 2024./2025.**

## Sadržaj

Sadržaj.....	1
I. godina.....	11
SMJER: GEOTEHNIKA .....	11
MATEMATIKA 3.....	11
STOHAŠTIČKI PROCESI .....	13
METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA.....	15
GEOTEHNIČKO INŽENJERSTVO .....	17
NUMERIČKO MODELIRANJE U GEOTEHNICI.....	19
PRIMIENJENA MEHANIKA TLA.....	22
SMJER: HIDROTEHNIKA .....	24
MATEMATIKA 3.....	24
STOHAŠTIČKI PROCESI .....	26
METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA.....	28
HIDRAULIKA 1 .....	30
HIDROLOGIJA 2 .....	32
REGULACIJE VODOTOKA .....	34
SMJER: KONSTRUKCIJE.....	36
MATEMATIKA 3.....	36
STOHAŠTIČKI PROCESI .....	39
METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA.....	40
PREDNAPETI BETON .....	42
MOSTOVI 2.....	45
METALNE KONSTRUKCIJE 2 .....	47
POUZDANOST KONSTRUKCIJA .....	49
SMJER: MATERIJALI.....	50
MATEMATIKA 3.....	50
STOHAŠTIČKI PROCESI .....	52
METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA.....	54
TEORIJA I TEHNOLOGIJA BETONA.....	56
GRAĐEVINSKA FIZIKA .....	58
POLIMERI .....	61
MEHANIKA MATERIJALA .....	63
SMJER: ORGANIZACIJA GRAĐENJA .....	67
MATEMATIKA 3.....	67

STOHAŠTIČKI PROCESI .....	69
METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA.....	71
ORGANIZACIJA GRAĐENJA 2.....	72
UPRAVLJANJE ODRŽAVANJEM GRAĐEVINA .....	75
METODE OPTIMALIZACIJE U GRAĐEVINARSTVU .....	77
PROUČAVANJE RADA.....	80
SMJER: PROMETNICE.....	82
MATEMATIKA 3.....	82
STOHAŠTIČKI PROCESI .....	84
PROMETNA BUKA.....	86
PROMETNA TEHNIKA .....	88
PLANIRANJE I PROJEKTIRANJE CESTA.....	90
PROJEKTIRANJE I GRAĐENJE ŽELJEZNICA.....	92
SMJER: TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA.....	96
MATEMATIKA 3.....	96
METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA.....	98
MEHANIKA MATERIJALA .....	99
NELINEARNA STATIKA ŠTAPNIH KONSTRUKCIJA .....	103
EKSPERIMENTALNE METODE 1 .....	104
METALNE KONSTRUKCIJE 2 .....	107
II. godina .....	110
SMJER: GEOTEHNIKA .....	110
OJAČANJE TLA I STIJENA .....	110
POTPORNE GRAĐEVINE .....	111
HIDROGEOLOGIJA I INŽENJERSKA GEOLOGIJA .....	114
GEOTEHNIČKI LABORATORIJ.....	116
PODZEMNE GRAĐEVINE.....	118
GEOTEHNIKA I ZAŠTITA OKOLIŠA.....	120
DINAMIKA TLA – ne izvodi se.....	122
DIPLOMSKI RAD.....	122
SMJER: HIDROTEHNIKA .....	123
KORIŠTENJE VODNIH SNAGA.....	123
OPSKRBA VODOM I ODVODNJA 2 .....	125
URBANA HIDROLOGIJA.....	127
PROČIŠĆAVANJE VODA .....	130
MODELIRANJE U HIDROTEHNICI.....	132

HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE 2 .....	136
POSTUPCI ZAŠTITE OD VODA.....	138
HIDRAULIKA 2.....	140
POTPORNE GRAĐEVINE .....	142
HIDROGEOLOGIJA I INŽENJERSKA GEOLOGIJA .....	144
HIDROTEHNIČKI BETONI.....	146
DIPLOMSKI RAD.....	149
SMJER: KONSTRUKCIJE.....	150
BETONSKE KONSTRUKCIJE 3 .....	150
MOSTOVI 3.....	152
DINAMIKA KONSTRUKCIJA .....	154
STABILNOST KONSTRUKCIJA .....	157
TRAJNOST KONSTRUKCIJA 2.....	160
VIŠKE GRAĐEVINE .....	162
ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA .....	165
ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2 .....	168
NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2.....	168
DIPLOMSKI RAD.....	168
SMJER: MATERIJALI.....	169
PREDGOTOVLJENI SUSTAVI .....	169
NERAZORNA ISPITIVANJA .....	171
ZAŠTITA OD POŽARA.....	173
TEHNOLOGIJA SANACIJA I OJAČANJA.....	175
ORGANIZACIJA RADA I PROIZVODNJE .....	178
METALNE KONSTRUKCIJE 2 .....	180
TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE MATERIJALA-ne izvodi se .....	182
BETONI PROMETNICA .....	182
HIDROTEHNIČKI BETONI.....	184
DIPLOMSKI RAD.....	187
SMJER: ORGANIZACIJA GRAĐENJA .....	188
GRAĐEVINSKI POSLOVNI SUSTAVI .....	188
METODE PLANIRANJA.....	190
UPRAVLJANJE LJUDSKIM POTENCIJALIMA.....	192
TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 2 .....	194
INVESTICIJSKA POLITIKA.....	196
SOCIOLOGIJA ORGANIZACIJE .....	198

DIPLOMSKI RAD.....	200
SMJER: PROMETNICE.....	201
METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA.....	201
PROMETNI TUNELI .....	202
AERODROMI.....	205
OPREMA PROMETNICA .....	207
PROMETNI SUSTAVI.....	208
ODVODNJA PROMETNICA .....	210
ODRŽAVANJE KOLNIKA .....	212
VIBRACIJE OD PROMETA.....	213
METODE POBOLJŠANJA TLA.....	216
DIPLOMSKI RAD.....	218
SMJER: TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA.....	219
PLOŠNI NOSAČI.....	219
ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA .....	221
TEORIJA STABILNOSTI .....	224
METODE TEORIJE ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI .....	226
NUMERIČKE METODE U PRORAČUNU KONSTRUKCIJA-ne izvodi se.....	228
STOHAŠTIČKI PROCESI .....	228
OSNOVE MEHANIKE LOMA.....	230
PROGRAMIRANJE POSTUPAKA PRORAČUNA KONSTRUKCIJA .....	233
POLIMERI .....	235
DIPLOMSKI RAD.....	236

## NOSITELJI KOLEGIJA ZA ZIMSKI SEMESTAR

### I GODINA

#### SMJER GEOTEHNIKA

##### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
1.a	Došlić, Čuljak, Škreb	MATEMATIKA 3. *	45+30
1.b	Došlić, Škreb, Adžaga	STOHAŠTIČKI PROCESI *	45+30
2.	Cerić	METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA **	15+00
3.	Kovačević, Librić	GEOTEHNIČKO INŽENJERSTVO	30+30
4.	Bačić	NUMERIČKO MODELIRANJE U GEOTEHNICI	30+45
5.	Kovačević, Librić	PRIMIENJENA MEHANIKA TLA	45+30

\* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij

\*\* Izrađuje se seminarski rad

#### SMJER HIDROTEHNIKA

##### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
1.a	Došlić, Čuljak, Škreb	MATEMATIKA 3. *	45+30
1.b	Došlić, Škreb, Adžaga	STOHAŠTIČKI PROCESI *	45+30
2.	Cerić	METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA **	15+00
3.	Lončar	HIDRAULIKA 1.	45+30
4.	Bekić, Potočki	HIDROLOGIJA 2.	30+30
5.	Gilja	REGULACIJE VODOTOKA	45+30

\* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij

\*\* Izrađuje se seminarski rad

#### SMJER KONSTRUKCIJE

##### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
------	-----------	---------	-------------------

1.a	Došlić, Čuljak, Škreb	MATEMATIKA 3. *	45+30
1.b	Došlić, Škreb, Adžaga	STOHAŠTIČKI PROCESI *	45+30
2.	Cerić	METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA **	15+00
3.	Mandić Ivanković	PREDNAPETI BETON	30+30
4.	Vlašić	MOSTOVI 2.	30+30
5.	Skejić	METALNE KONSTRUKCIJE 2.	30+30
6.	Lukačević, Skejić	POUZDANOST KONSTRUKCIJA	30+00

\* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij

\*\* Izrađuje se seminarski rad

### SMJER MATERIJALI

#### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
1.a	Došlić, Čuljak, Škreb	MATEMATIKA 3. *	45+30
1.b	Došlić, Škreb, Adžaga	STOHAŠTIČKI PROCESI *	45+30
2.	Cerić	METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA **	15+00
3.	Štirmer	TEORIJA I TEHNOLOGIJA BETONA	30+30
4.	Milovanović	GRAĐEVINSKA FIZIKA	30+30
5.	Skender	POLIMERI	30+15
6.	Šimić Penava, Duvnjak	MEHANIKA MATERIJALA	30+15

\* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij

\*\* Izrađuje se seminarski rad

### SMJER ORGANIZACIJA GRAĐENJA

#### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
1.a	Došlić, Čuljak, Škreb	MATEMATIKA 3. *	45+30
1.b	Došlić, Škreb, Adžaga	STOHAŠTIČKI PROCESI *	45+30
2.	Cerić	METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA **	15+00
3.	Vukomanović	ORGANIZACIJA GRAĐENJA 2.	30+30
4.	Cerić	UPRAVLJANJE ODRŽAVANJEM GRAĐEVINA	30+15

5.	Završki	METODE OPTIMALIZACIJE U GRAĐEVINARSTVU	30+30
6.	Nahod	PROUČAVANJE RADA	30+15

\* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij

\*\* Izrađuje se seminarski rad

### SMJER PROMETNICE

#### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
1.a	Došlić, Čuljak, Škreb	MATEMATIKA 3. *	45+30
1.b	Došlić, Škreb, Adžaga	STOHASTIČKI PROCESI *	45+30
2.	Dragčević	PROMETNA BUKA	30+15
3.	Ahac M.	PROMETNA TEHNIKA	30+30
4.	Stančerić	PLANIRANJE I PROJEKTIRANJE CESTA	30+30
5.	Lakušić, Ahac M.	PROJEKTIRANJE I GRAĐENJE ŽELJEZNICA	30+30

\* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij

### SMJER TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

#### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
1.	Došlić, Čuljak, Škreb	MATEMATIKA 3.	45+30
2.	Cerić	METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA*	15+00
3.	Šimić Penava Duvnjak	MEHANIKA MATERIJALA	30+15
4.	Fresl, Meštović	NELINEARNA STATIKA ŠTAPNIH KONSTRUKCIJA	30+15
5.	Damjanović	EKSPERIMENTALNE METODE 1.	30+30
6.	Skejić	METALNE KONSTRUKCIJE 2.	30+30

\* Izrađuje se seminarski rad



## II GODINA

### SMJER GEOTEHNIKA

#### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
1.	Kovačević, Librić	OJAČANJE TLA I STIJENA	30+30
2.	Kovačević, Librić	POTPORNE GRAĐEVINE	30+30
3.	Terzić, Librić	HIDROGEOLOGIJA I INŽENJERSKA GEOLOGIJA	30+00
4.	Jurić Kačunić	GEOTEHNIČKI LABORATORIJ	30+45
5.a	Kovačević, Librić	PODZEMNE GRAĐEVINE *	30+30
5.b	Bačić	GEOTEHNIKA I ZAŠTITA OKOLIŠA *	30+15
5.c	Bačić	DINAMIKA TLA * (ne izvodi se)	30+30
5.d	-----	ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. *	00+45
5.e	-----	NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. *	00+45

\* Izborni kolegiji: odabrati dva kolegija

### SMJER HIDROTEHNIKA

#### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
1.	Ocvirk	KORIŠTENJE VODNIH SNAGA	30+30
2.	Halkijević, Vouk	OPSKRBA VODOM I ODVODNJA 2.	30+30
3.a	Bekić, Potočki	URBANA HIDROLOGIJA *	30+30
3.b	Vouk, Halkijević	PROČIŠĆAVANJE VODA *	30+30
3.c	Lončar	MODELIRANJE U HIDROTEHNICI *	30+30
3.d	Gilja	HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE 2. *	30+30
3.e	Gilja	POSTUPCI ZAŠTITE OD VODA *	30+30
3.f	Bujak	HIDRAULIKA 2. *	30+30
3.g	Kovačević, Librić	POTPORNE GRAĐEVINE*	30+30
3.h	Terzić, Librić	HIDROGEOLOGIJA I INŽENJERSKA GEOLOGIJA *	30+00
3.i	Štirmer, Gabrijel	HIDROTEHNIČKI BETONI *	30+30

\* Izborni kolegiji: upisati tri ili četiri kolegija-minimalno 18 ECTS bodova

### SMJER KONSTRUKCIJE

#### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
------	-----------	---------	-------------------

1.	Kišiček	BETONSKE KONSTRUKCIJE 3.	30+30
2.	Bleiziffer, Kušter Marić	MOSTOVI 3.	30+30
3.	Lazarević, Šavor Novak, Demšić		
		DINAMIKA KONSTRUKCIJA	30+15
3.a	Lukačević	STABILNOST KONSTRUKCIJA *	30+15
3.b	Mandić Ivanković, Kušter Marić		
		TRAJNOST KONSTRUKCIJA 2. *	30+15
3.c	Vlašić, Lukačević	VISOKE GRAĐEVINE *	30+15
3.d	Damjanović, Bartolac	ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA *	30+15
3.e	-----	ENGLISKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2.*	00+45
3.f	-----	NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. *	00+45

\* Izborni kolegiji: upisati tri kolegija

### SMJER MATERIJALI

#### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
1.	Skazlić	PREDGOTOVLJENI SUSTAVI	30+30
2.	Banjad Pečur, Skazlić	NERAZORNA ISPITIVANJA	30+30
3.	Jelčić Rukavina	ZAŠTITA OD POŽARA	30+30
3.a	Baričević, Skazlić	TEHNOLOGIJA SANACIJA I OJAČANJA *	30+30
3.b	Nahod	ORGANIZACIJA RADA I PROIZVODNJE *	30+00
3.c	Skejić	METALNE KONSTRUKCIJE 2. **	30+30
3.d	-----	TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE MATERIJALA (ne izvodi se)	30+30
4.a	Banjad Pečur	BETONI PROMETNICA **	30+30
4.b	Štirmer, Gabrijel	HIDROTEHNIČKI BETONI **	30+30

Upisati minimalno 12 ECTS bodova i to:

\* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij

\*\* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij

### SMJER ORGANIZACIJA GRAĐENJA

#### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
1.	Završki	GRAĐEVINSKI POSLOVNI SUSTAVI	30+30
2.	Nahod	METODE PLANIRANJA	30+30
3.	Antić	SOCIOLOGIJA ORGANIZACIJE	30+15
4.a	Cerić	UPRAVLJANJE LJUDSKIM POTENCIJALIMA *	30+30
4.b	Sigmund	TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 2. *	30+30
4.c	Lovrenčić Butković	INVESTICIJSKA POLITIKA *	30+30
4.d		Kolegiji drugih smjerova ili s drugih studija *	

\* Izborni kolegiji: upisati dva kolegija - minimalno 12 ECTS bodova

### SMJER PROMETNICE

#### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
1.	Cerić	METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA *	15+00
2.	Ahac S.	PROMETNI TUNELI	30+30
3.	Rukavina, Domitrović	AERODROMI	30+15
4.	Dragčević, Stančerić	OPREMA PROMETNICA	45+00
5.	Ahac M.	PROMETNI SUSTAVI	45+00
6.a	Ahac S.	ODVODNJA PROMETNICA **	30+15
6.b	Domitrović, Rukavina	ODRŽAVANJE KOLNIKA **	30+15
6.c	Haladin, Lakušić	VIBRACIJE OD PROMETA **	30+15
6.d	Rukavina, Domitrović	METODE POBOLJŠANJA TLA **	30+15
6.e	-----	ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. **	00+45
6.f	-----	NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. **	00+45
6.g		Kolegiji drugih smjerova ili s drugih studija **	

\* Izrađuje se seminarski rad

\*\* Izborni kolegiji: upisati dva kolegija

### SMJER TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

#### Zimski semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati (P+V)
------	-----------	---------	-------------------

1.	Lazarević, Atalić	PLOŠNI NOSAČI	30+30
2.	Damjanović, Bartolac	ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA	30+30
3.	Lazarević, Uroš	TEORIJA STABILNOSTI	30+30
4.a	Duvnjak	METODE TEORIJE ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI *	30+15
4.b	Skender	POLIMERI *	30+15
4.c	Bartolac	OSNOVE MEHANIKE LOMA *	30+15
4.d	Fresl	PROGRAMIRANJE POSTUPAKA PRORAČUNA KONSTRUKCIJA *	30+15
4.e	Meštrović	NUMERIČKE METODE U PRORAČUNU KONSTRUKCIJA* (ne izvodi se)	30+15
4.f	Došlić, Filipin, Adžaga	STOHAŠTIČKI PROCESI**	45+30
4.g		Kolegiji drugih smjerova ili s drugih studija **	

\* Izborni kolegiji smjera: odabrati najmanje 9 ECTS bodova

\*\* Izborni kolegiji drugih smjerova ili s drugih studija

Nastava će se izvoditi iz sljedećih kolegija:

## I. godina

**SMJER: GEOTEHNIKA**

**MATEMATIKA 3**

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Vera Čuljak

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre.	
3.	Fourierov red.	
4.	Rubni problem za ravnotežu žice.	
5.	Valna jednađba. Rubni problem za poprečne oscilacije žice.	
6.	Fourierova metoda za valnu jednađbu.	
7.	Jednađba provođenja topline. Rubni problem za za provođenje topline kroz štap. Fourierova metoda.	
8.	Laplaceova jednađba. Harmoničke funkcije i njihova svojstva. Rubni problemi za ravnotežu membrane. Fourierova metoda.	
9.	Poissonova jednađba. Rubni problemi za oscilacije membrane. Fourierova metoda.	

10.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednačbe - Cauchyjev problem. Eulerova metoda. Metoda Runge-Kutta.	
11.	<b>KOLOKVIJ</b>	
12.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednačbe – rubni problem ravnoteže žice u sredstvu s otporom. Metoda konačnih diferencija.	
13.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednačbe – rubni problem oscilacije žice i provođenje topline kroz štap. Metoda konačnih razlika (metoda mreže).	
14.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednačbe – rubni problem ravnoteže membrane. Metoda konačnih razlika.	
15.	Metoda konačnih elemenata.	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

#### Popis literature:

1. T. Došlić, D. Pokaz, T. Slijepčević-Manger, K. A. Škreb, Matematika 3, interna skripta GF.
2. T. Slijepčević-Manger, Zbirka zadataka iz Matematike 3, interna skripta GF.
3. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley and Sons Ltd., 1999.
4. F. Scheid, Numerical Analysis, Schaum's Outline Series in Mathematics, McGraw-Hill Book.1.

## STOHAŠTIČKI PROCESI

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb  
Doc. dr. sc. Nikola Adžaga

Vježbe:

Doc. dr. sc. Nikola Adžaga  
Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre i matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz vjerojatnosti i statistike.	
3.	Markovljevi lanci. Definicije i primjeri.	
4.	Markovljevi lanci s konačnim skupom stanja.	
5.	Klasifikacija stanja Markovljevog lanca.	
6.	Povratnost/prolaznost. Periodičnost.	
7.	Stacionarne raspodjele i granično ponašanje.	
8.	Izlazne raspodjele i vremena.	
9.	Detaljna uravnoteženost. Lanci rađanja – umiranja.	
10.	Markovljevi lanci s prebrojivim skupom stanja.	

11.	KOLOKVIJ	
12.	Jednostavni i složeni Poissonovi procesi.	
13.	Markovljevi lanci s neprekidnim vremenom.	
14.	Teorija repova I.	
15.	Teorija repova II.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

Popis literature:

1. N. Berglund, Slučajni procesi i primjene, interna skripta GF.
2. D. P. Bertsekas, J.N. Tsitsiklis, Introduction to Probability, Online lecture notes, M.I.T., 2000.
3. R. Durrett, Essentials of Stochastic Processes, Springer, N. Y., 1999.
4. N. Elezović, Statistika i procesi, Element, Zagreb, 2007.
5. J. Fan, Q. Yao, Nonlinear Time Series, Springer, Berlin, 2003.

## METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
Prof. dr. sc. Anita Cerić

Vježbe:

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):



Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
15	-	-	-	-	-	-	-	-

Uvjeti za potpis:

Obavezni zadatak	Test provjere znanja	Prisutnost na nastavi
Ispravno riješen i predan u propisanom roku	Min. 60 % riješenosti	Prisutnost na nastavi: najmanje 75%

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
NE	NE

Ispitni termini:

-

Konzultacije:

Cerić, A.: srijedom od 13,00 do 15,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u istraživački rad	1
2.	Prikupljanje i sistematizacija literarne građe i informacija	1
3.	Pregled on-line baza podataka znanstvenih časopisa i ostale literature; Pojam, vrste i provjeravanje hipoteza	1
4.	Pojam i svrha izrade seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
5.	Bitni elementi i struktura seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
6.	Načini prikupljanje podataka u svrhu znanstvene obrade	1
7.	Analiza podataka i prezentacija rezultata istraživanja	1
8.	Pojam metodologije istraživačkog rada; Uvod u metode znanstveno - istraživačkog rada	1
9.	Pregled osnovnih znanstvenih metoda istraživanja: Metoda modeliranja; Statističke metode; Metoda simulacije	1
10.	Eksperimentalna metoda; Teorija sustava; Metoda studija slučaja (case study); Metoda promatranja	1 nastavak
11.	Metoda anketiranja i intervjuiranja; Delfi metoda	1 nastavak
12.	Vrste znanstvenih i stručnih dijela; Etički kodeks i plagiranje	1
13.	Navođenje literature: osnovni stilovi Harvard i Vancouver (Brojčani sustav)	1
14.	Bibliografija i programi za skladištenje literature (EndNote, Mendeley)	1

15.	Struktura diplomskog rada; Prezentacija diplomskog rada	1
-----	---	---

Popis literature:

Osnovna literatura

1. Zelenika, R., "Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela", Ekonomski fakultet Sveučiliša u Rijeci, Rijeka, 1999.

Dodatna literatura

1. Creswell, J.S., Creswell, J.D., "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches", (5th ed.), Sage Publications, Newbury Park, California, 2017.

2. Fellows, R., Liu, A., "Research Methods for Construction", (4th ed.), John Wiley & Sons, Chichester, 2015.

3. Knight, A., Ruddock, L., "Advanced Research Methods in the Built Environment", Wiley-Blackwell, Oxford, 2008.

4. Mejovšek, M., "Uvod u metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima", Naklada Slap, Zagreb, 2003.

5. Silobrčić, V., "Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo", (6. izd.), Medicinska naklada Zagreb, Zagreb, 2008.

6. The Open University, "OU Harvard guide to citing references", Milton Keynes, The Open University, 2014.

## GEOTEHNIČKO INŽENJERSTVO

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Meho Saša Kovačević

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Vježbe:

Kristina Vulić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	11	-	-	-	19	-	-

Uvjeti za potpis:

Programi	Predavanja	Vježbe
Predani svi programi u propisanom roku i prisustvovanje prezentaciji zadataka	75% prisutnosti na predavanjima	75% prisutnosti na vježbama

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Polaganje kolokvija: Nema kolokvija

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 55 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Termin održavanja ponedjeljkom od 14 do 16 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u geotehničko inženjerstvo	
2.	Načela Eurocoda 7	
3.	Vrste i nosivost plitkih temelja u različitim tipovima tla i stijene	
4.	Slijeganje plitkih temelja	
5.	Proračunske metode stabilnosti prirodnih i umjetnih kosina	
6.	Djelovanja na kosine i postupci stabilizacije	
7.	Vrste potpornih konstrukcija i određivanje zemljanih pritiska	
8.	Djelovanja i provjere stabilnosti potpornih konstrukcija	
9.	Primjena, vrste i nosivost dubokih temelja	
10.	Djelovanje i prijenos sila u grupama pilota	
11.	Vrste nasutih građevina i osnove zbijanja tla	
12.	Izvedba zemljanih građevina i provjere stabilnosti	
13.	Uvod u dinamiku tla i osnove cikličkog ponašanja tla	
14.	Tipični problemi seizmičkog geotehničkog inženjerstva	
15.	Pojednostavljeni seizmički geotehnički proračun	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	UVOD - ponavljanje, izvedbeni plan nastave, pravila igre	

2.	Auditorne	EC7 – ponavljanje (proračunske situacije, projektne vrijednosti, parc, koef.), primjeri za razne konstr.	
3.	Auditorne/konstruktivske	TEM. SAMAC (nosivost + slijeganje) – primjer proračuna nosivosti za koso ekscentrično opterećenje i slijeganje Kanny, Steinbrenner, M&P 1 . PROGRAM – zadatak	
4.	Konstruktivske	1. PROGRAM – rješavanje zadatka	
5.	Auditorne/konstruktivske	KOSINA – proračun stabilnosti u programu GEO-SLOPE 2 . PROGRAM – zadatak	
6.	Auditorne/konstruktivske	KOSINA – proračun stabilnosti u programu GEO-SLOPE 2 . PROGRAM – zadatak	
7.	Auditorne/konstruktivske	POTPORNI ZID – primjer proračuna za gravitacijski i L zid (pritisci prema Rankine) 3. PROGRAM – zadatak	
8.	Konstruktivske	3. PROGRAM – rješavanje zadatka	
9.	Auditorne/konstruktivske	ZAGATNA KONSTRUKCIJA – primjer proračuna za sidrenje u jednom redu 4. PROGRAM – zadatak	
10.	Konstruktivske	4. PROGRAM – rješavanje zadatka	
11.	Auditorne/konstruktivske	DUBOKO TEMELJENJE NA PILOTIMA – primjer proračuna nosivosti (API i DIN) i slijeganja pilota (DIN) 5. PROGRAM – zadatak	
12.	Konstruktivske	5. PROGRAM – rješavanje zadatka	
13.	Auditorne/konstruktivske	SEIZMIČKI PRORAČUN – jednostavniji primjeri seizmičkih proračuna na geotehničkim konstrukcijama iz prethodnih programa 6. PROGRAM – zadatak	
14.	Konstruktivske	6. PROGRAM – rješavanje zadatka	
15.	Konstruktivske	PREGLJED PROGRAMA	

Popis literature:

1. bilo koja domaća ili strana knjiga iz geotehničkog inženjerstva ili temeljenja
2. Separat (prof.Szavits-Nossan) – dostupni studentima u kopiraonici uz naplatu cijene kopiranja

## NUMERIČKO MODELIRANJE U GEOTEHNICI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Mario Bačić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Mario Bačić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	5	35	-	-	5	-	-

Uvjeti za potpis:

Programi	Broj bodova
Predani svi programi u propisanom roku (ukupno 2 programa)	Na kraju semestra minimalno 25 od 50 bodova (ukupni broj bodova koji se može ostvariti tijekom semestra)

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	Usmeni ispit
Nije definiran minimalni % riješenosti Ostvareni bodovi ulaze u sumu bodova za konačnu ocjenu	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

ponedjeljkom od 14 do 16 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod: Numeričko modeliranje u geotehnici, važnost mreže konačnih elemenata i rubnih uvjeta	
2.	Numeričke analize procjeđivanja vode u tlu 1 – saturirani uvjeti, odabir ulaznih parametara, strujna mreža	
3.	Numeričke analize procjeđivanja vode u tlu 2 – strujanje vode kroz anizotropno i nehomogeno tlo	
4.	Numeričke analize procjeđivanja vode u tlu 3 – modeliranje procesa konsolidacije, vremenski učinci, konsolidacija ispod geotehničkih konstrukcija	
5.	Numeričke analize procjeđivanja vode u tlu 4 – nesaturirano tlo, koeficijent propusnosti nesaturiranog tla	

6.	Naponsko – deformacijske analize 1 - Konstitucijski modeli tla, drenirane i nedrenirane numeričke analize	
7.	Naponsko – deformacijske analize 2 - sparene hidrauličke i naponsko-deformacijske analize	
8.	Kolokvij	
9.	Naponsko – deformacijske analize 3 - Modeliranje temelja (samci, trake, ploče)	
10.	Naponsko – deformacijske analize 4 - Modeliranje iskopa i stabilizacije građevnih jama	
11.	Naponsko – deformacijske analize 5 - Modeliranje nasipa i tunela	
12.	Analize stabilnosti 1 - sparene hidrauličke analize i analize stabilnosti	
13.	Analize stabilnosti 2 - analize stabilnosti LEM metodom 1	
14.	Analize stabilnosti 3 - Analize stabilnosti LEM metodom 2 – parametarske analize	
15.	Analize stabilnosti 4 - Analize stabilnosti phi - c redukcijom	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne / Konstrukcijske	Strukturirane i nestrukturirane mreže te utjecaj rubnih uvjeta, upoznavanje s računalnim programom	
2.	Računalne	Modeliranje procjeđivanja u saturiranom tlu	
3.	Računalne	Strujanje kroz anizotropno i nehomogeno tlo	
4.	Računalne	Modeliranje procesa konsolidacije tla (1)	
5.	Računalne	Modeliranje procesa konsolidacije tla (2)	
6.	Računalne	Modeliranje procjeđivanja u nesaturiranom tlu	
7.	Auditorne / Konstrukcijske	Interakcija analiza procjeđivanja i naponsko-deformacijskih analiza	
8.	Računalne	Analize slijeganja i nosivosti temelja samaca, temeljnih traka i temeljnih ploča	
9.	Računalne	Modeliranje građevne jame i stabilizacija sidrima	
10.	Računalne	Modeliranje građevne jame i stabilizacija razuporama	
11.	Računalne	Modeliranje nasipa i tunela	
12.	Auditorne / Konstrukcijske	Interakcija analiza procjeđivanja i analiza stabilnosti	
13.	Računalne	Odabir modela te parametara za modeliranje analiza stabilnosti	
14.	Računalne	Analize stabilnosti – parametarske analize	

15.	Računalne	Usporedba analiza stabilnosti LEM i phi-c redukcija	
-----	-----------	---	--

Popis literature:

1. GEO-SLOPE International : SLOPE/W Users Guide. GEO-SLOPE International Ltd., Calgary, Alberta, Canada, 2021.
2. GEO-SLOPE International: SIGMA/W Users Guide. GEO-SLOPE International Ltd., Calgary, Alberta, Canada, 2021.
3. GEO-SLOPE International: SEEP/W Users Guide. GEO-SLOPE International Ltd., Calgary, Alberta, Canada, 2021.
4. Interna skripta na internetskim stranicama.
5. Potts, D. M., Zdravković, L.: Finite Element Analysis in Geotechnical Engineering: Application. Thomas Telford, London, velika Britanija, 1999
6. Hicks, M.A., Brinkgreve, R.B.J., Rohe, A.: Numerical Methods in Geotechnical Engineering, CRC Press, 2014.

## PRIMIENJENA MEHANIKA TLA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Meho Saša Kovačević

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Vježbe:

Kristina Vulić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45	-	12	-	-	-	18	-	-

Uvjeti za potpis:

Programi	Predavanja	Vježbe
Predani svi programi u propisanom roku i prisustvovanje prezentaciji zadataka	75% prisutnosti na predavanjima	75% prisutnosti na vježbama

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Polaganje kolokvija: Nema kolokvija

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 55 % riješenosti	DA

Ispitni termini:  
prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
Iza termina predavanja i vježbi 2 sata

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Fazni odnosi u tlu	
3.	Naprezanja u tlu	
4.	Fazni odnosi u tlu - prezentacije studenata	
5.	Ponašanje tla u edometarskom pokusu	
6.	Ponašanje tla u pokusima izravnog smicanja	
7.	Ponašanje tla u dreniranim troosnim pokusima	
8.	Naprezanja u tlu - prezentacije studenata	
9.	Ponašanje tla u nedreniranim troosnim pokusim	
10.	Ponašanje tla pri zbijanju	
11.	Krutost tla pri malim deformacijama	
12.	Krutost tla pri malim deformacijama	
13.	Laboratorijski pokusi - prezentacije studenata	
14.	Laboratorijski pokusi - prezentacije studenata	
15.	Završne prezentacije i predaja konačnih programa	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Uvod	
2.	Auditorne	Fazni odnosi u tlu	
3.	Konstruktivne	Fazni odnosi u tlu	
4.	Konstruktivne	Fazni odnosi u tlu	
5.	Auditorne	Naprezanja u tlu	
6.	Auditorne	Naprezanja u tlu	
7.	Konstruktivne	Naprezanja u tlu	
8.	Konstruktivne	Naprezanja u tlu	
9.	Auditorne	Laboratorijski pokusi	
10.	Auditorne	Laboratorijski pokusi	
11.	Konstruktivne	Laboratorijski pokusi	
12.	Konstruktivne	Laboratorijski pokusi	
13.	Konstruktivne	Laboratorijski pokusi	
14.	Konstruktivne	Fazni odnosi u tlu, naprezanja u tlu, laboratorijski pokusi	
15.	Konstruktivne	Fazni odnosi u tlu, naprezanja u tlu, laboratorijski pokusi	



Popis literature:

1. Wood, D. M. (1990): Soil Behaviour and Critical States Soil Mechanics. Cambridge University Press, Cambridge
2. Davis, R. O., Salvadurai, A. P. S. (2002): Plasticity and geomechanics. Cambridge University Press, Cambridge, Velika Britanija

## SMJER: HIDROTEHNIKA

### MATEMATIKA 3

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Vera Čuljak

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre.	
3.	Fourierov red.	
4.	Rubni problem za ravnotežu žice.	
5.	Valna jednađba. Rubni problem za poprečne oscilacije žice.	
6.	Fourierova metoda za valnu jednađbu.	
7.	Jednađba provođenja topline. Rubni problem za za provođenje topline kroz štap. Fourierova metoda.	
8.	Laplaceova jednađba. Harmoničke funkcije i njihova svojstva. Rubni problemi za ravnotežu membrane. Fourierova metoda.	
9.	Poissonova jednađba. Rubni problemi za oscilacije membrane. Fourierova metoda.	
10.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađbe - Cauchyjev problem. Eulerova metoda. Metoda Runge-Kutta.	
11.	KOLOKVIJ	
12.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađbe – rubni problem ravnoteže žice u sredstvu s otporom. Metoda konačnih diferencija.	
13.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađbe – rubni problem oscilacije žice i provođenje topline kroz štap. Metoda konačnih razlika (metoda mreže).	
14.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađbe – rubni problem ravnoteže membrane. Metoda konačnih razlika.	
15.	Metoda konačnih elemenata.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

Popis literature:

1. T. Došlić, D. Pokaz, T. Slijepčević-Manger, K. A. Škreb, Matematika 3, interna skripta GF.
2. T. Slijepčević-Manger, Zbirka zadataka iz Matematike 3, interna skripta GF.
3. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley and Sons Ltd., 1999.
4. F. Scheid, Numerical Analysis, Schaum's Outline Series in Mathematics, McGraw-Hill Book.1.

## STOHAŠTIČKI PROCESI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb  
Doc. dr. sc. Nikola Adžaga

Vježbe:

Doc. dr. sc. Nikola Adžaga  
Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre i matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz vjerojatnosti i statistike.	
3.	Markovljevi lanci. Definicije i primjeri.	
4.	Markovljevi lanci s konačnim skupom stanja.	
5.	Klasifikacija stanja Markovljevog lanca.	
6.	Povratnost/prolaznost. Periodičnost.	
7.	Stacionarne raspodjele i granično ponašanje.	
8.	Izlazne raspodjele i vremena.	
9.	Detaljna uravnoteženost. Lanci rađanja – umiranja.	
10.	Markovljevi lanci s prebrojivim skupom stanja.	
11.	KOLOKVIJ	
12.	Jednostavni i složeni Poissonovi procesi.	
13.	Markovljevi lanci s neprekidnim vremenom.	
14.	Teorija repova I.	
15.	Teorija repova II.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

Popis literature:

1. N. Berglund, Slučajni procesi i primjene, interna skripta GF.
2. D. P. Bertsekas, J.N. Tsitsiklis, Introduction to Probability, Online lecture notes, M.I.T., 2000.
3. R. Durrett, Essentials of Stochastic Processes, Springer, N. Y., 1999.
4. N. Elezović, Statistika i procesi, Element, Zagreb, 2007.
5. J. Fan, Q. Yao, Nonlinear Time Series, Springer, Berlin, 2003.

## METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Anita Cerić

Vježbe:

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
15	-	-	-	-	-	-	-	-

Uvjeti za potpis:

Obavezni zadatak	Test provjere znanja	Prisutnost na nastavi
Ispravno riješen i predan u propisanom roku	Min. 60 % riješenosti	Prisutnost na nastavi: najmanje 75%

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
NE	NE

Ispitni termini:

-

Konzultacije:

Cerić, A.: srijedom od 13,00 do 15,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u istraživački rad	1
2.	Prikupljanje i sistematizacija literarne građe i informacija	1
3.	Pregled on-line baza podataka znanstvenih časopisa i ostale literature; Pojam, vrste i provjeravanje hipoteza	1
4.	Pojam i svrha izrade seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
5.	Bitni elementi i struktura seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
6.	Načini prikupljanje podataka u svrhu znanstvene obrade	1
7.	Analiza podataka i prezentacija rezultata istraživanja	1
8.	Pojam metodologije istraživačkog rada; Uvod u metode znanstveno - istraživačkog rada	1
9.	Pregled osnovnih znanstvenih metoda istraživanja: Metoda modeliranja; Statističke metode; Metoda simulacije	1
10.	Eksperimentalna metoda; Teorija sustava; Metoda studija slučaja (case study); Metoda promatranja	1 nastavak
11.	Metoda anketiranja i intervjuiranja; Delfi metoda	1 nastavak
12.	Vrste znanstvenih i stručnih dijela; Etički kodeks i plagiranje	1
13.	Navođenje literature: osnovni stilovi Harvard i Vancuover (Brojčani sustav)	1
14.	Bibliografija i programi za skladištenje literature (EndNote, Mendeley)	1
15.	Struktura diplomskog rada; Prezentacija diplomskog rada	1

Popis literature:

Osnovna literatura

1. Zelenika, R., "Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela", Ekonomski fakultet Sveučiliša u Rijeci, Rijeka, 1999.

Dodatna literatura

1. Creswell, J.S., Creswell, J.D., "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches", (5th ed.), Sage Publications, Newbury Park, California, 2017.

2. Fellows, R., Liu, A., "Research Methods for Construction", (4th ed.), John Wiley & Sons, Chichester, 2015.

3. Knight, A., Ruddock, L., "Advanced Research Methods in the Built Environment", Wiley-Blackwell, Oxford, 2008.

4. Mejovšek, M., "Uvod u metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima", Naklada Slap, Zagreb, 2003.

5. Silobrčić, V., "Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo", (6. izd.), Medicinska naklada Zagreb, Zagreb, 2008.

6. The Open University, "OU Harvard guide to citing references", Milton Keynes, The Open University, 2014.

# HIDRAULIKA 1

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

prof. dr. sc. Goran Lončar

Vježbe:

prof. dr. sc. Goran Lončar

doc. dr. sc. Damjan Bujak

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		8	12	10				

Uvjeti za potpis:

Pohađanje predavanja	Pohađanje vježbi	Programi
najmanje 75%.	100%	Predani svi programi u propisanom roku

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Goran Lončar, utorkom od 13,00 do 14,00 sati

Doc. dr. sc. Damjan Bujak, srijeda od 13,00 do 14,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno o hidraulici, energiji, dominantnim silama i sličnosti. Tečenje u vodotocima.	
2.	Postupno promjenjivo tečenje u otvorenom koritu	
3.	Nestacionarno tečenje u vodotoku – tečenje s postepenim promjenama	
4.	Nestacionarno tečenje u vodotoku – tečenje s naglim promjenama. Poplavni val nakon loma brane	
5.	Stacionarno tečenje u vodovodnim mrežama. Nestacionarno tečenje u sustavima pod tlakom	

6.	Oscilacije vodnih masa u sustavima s vodnom komorom i zračnim kotlićem	
7.	Zračni kotlić. Vodni udar	
8.	Vodni udar. Vodni udar u složenim cjevovodima	
9.	Podzemne vode	
10.	Zdenci	
11.	Regionalni modeli toka podzemnih voda	
12.	Mehanizmi pronosa tvari, pronos u vodonosnicima	
13.	Pronos tvari u akvatičnim sredinama	
14.	Strujanje zraka. Djelovanje vjetra na građevinske konstrukcije	
15.	Kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Računalna	Proračun postupno promjenjivog tečenja u vodotocima	3.X 2023
2.	Računalna	Proračun propagacije vodnog vala u vodotocima	10.X 2023
3.	Laboratorijska	Laboratorijske vježbe (vježbe 3, 4, 5 i 6 po grupama)	17 i 18.X 2023
4.	Laboratorijska	Laboratorijske vježbe (vježbe 3, 4, 5 i 6 po grupama)	24 i 25.X 2023
5.	Auditorna	Predaja programa, dodatna objašnjenja	31.X 2023
6.	Računalna	Proračun stacionarnog strujanja u prstenastoj vodovodnoj mreži	7.XI 2023
7.	Računalna/laboratorij	Oscilacije vodnih masa u sustavu s vodnom komorom	14.XI 2023
8.	Računalna/laboratorij	Vodni udar u tlačnom cjevovodu	21.XI 2023
9.	Auditorna	Predaja programa, dodatna objašnjenja	28.XI 2023
10.	Računalna	Proračun strujanja podzemnih voda	5.XII 2023
11.	Laboratorijska	Laboratorijske vježbe (vježbe 8, 9, 11, 12 i 14 po grupama)	12 i 13.XII 2023
12.	Laboratorijska	Laboratorijske vježbe (vježbe 8, 9, 11, 12 i 14 po grupama)	19. i 20.XII 2023
13.	Računalna	Proračun pronosa tvari podzemnom vodom ; Sila otpora oblika tijela u struji fluida (vježba 15 po grupama)	9.I 2024
14.	Auditorna	Predaja programa, dodatna objašnjenja	16.I 2024
15.	Auditorna	Kolokvij	23.I 2024

Popis literature:

1. Gjetvaj, G i suradnici: Praktikum iz hidraulike
2. Jović, Osnove hidromehanike, Element, Zagreb, 2006.



## HIDROLOGIJA 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Damir Bekić

Izv. prof. dr. sc. Kristina Potočki

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Damir Bekić

Izv. prof. dr. sc. Kristina Potočki

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30*2 grupe		2*2 grupe			10*2 grupe	18*2 grupe		

Uvjeti za potpis:

uredno prisustvo na predavanjima i vježbama

Programi
Predani svi programi u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 50 % riješivosti	Min 50 % riješivosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješivosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

ponedjeljkom u 12:00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	UVOD: Plan nastave, ponavljanje gradiva	
2.	PONAVLJANJE GRADIVA	
3.	HIDROMETRIJA: Hidrološka mjerenja i motrenja, mjerenja razine vode, dubine vode, protoka, podzemnih voda, riječnog nanosa, motrenje leda.	
4.	1. KOLOKVIJ	
5.	OBRADA HIDROMETRIJSKIH PODATAKA: osnovna obrada, krivulja protoka, krivulja pronosa nanosa, slučajna varijabla, krivulje učestalosti i trajnosti.	
6.	ANALIZE VREMENSKIH SERIJA: proračun velikih voda, teorijske funkcije razdiobe.	
7.	OBORINE: parametri oborina, daljinska mjerenja oborina, oborine u Hrvatskoj, obrada podataka u točki, ITP krivulje, PTP krivulje, projektni hijetogrami.	
8.	MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE SLIVA: uzdužni pad, duljina toka, duljina vodotoka, sliv i riječna mreža.	
9.	MODELIRANJE I GIS TEHNOLOGIJA: komponente GIS-a, prostorne analize, primjeri hidroloških analiza.	
10.	PROCES OTJECANJA NA SLIVU: bazno otjecanje, direktno otjecanje, otjecanje na malim slivovima, otjecanje na velikim slivovima	
11.	MODELI EFEKTIVNE OBORINE: metoda f-indeksa, NRCS-CN metoda.	
12.	MODELI DIREKTNOG OTJECANJA: metoda izokrona, metoda jediničnog hidrograma, sintetički jedinični hidrogram.	
13.	JEDNADŽBA KONTINUITETA: vodna bilanca, diskretna vremenska domena, hidrološka godina, bilanca vode na Zemlji.	
14.	HIDROLOŠKE PROGNOZE: rezultati projekta BRIDGE SMS, rezultati projekta MuraDrava-FFS.	
15.	2. KOLOKVIJ	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Analiza hidroloških vremenskih serija Krivulje učestalosti i krivulje trajnosti. Krivulja protoka.	
2.	Konstrukcijske	Krivulje učestalosti i krivulje trajnosti. Krivulja protoka.	
3.	Projektantske	Vjerojatnost pojave velikih voda	

4.	Konstruktivske	Vjerojatnost pojave velikih voda - 1. dio izračuna	
5.	Konstruktivske	Vjerojatnost pojave velikih voda - 2. dio izračuna	
6.	Konstruktivske	Predaja i komentar 1. programa	
7.	Auditorne	Model otjecanja sa sliva. ponavljanje - racionalna jednadžba i metoda jediničnog hidrograma	
8.	Projektantske	Osnovne karakteristike sliva.	
9.	Konstruktivske	Osnovne karakteristike sliva.	
10.	Projektantske	Projektne oborine. Model efektivne oborine. Model površinskog otjecanja. Model baznog otjecanja. Model propagacije vodnog vala u vodotoku.	
11.	Konstruktivske	Projektne oborine. Model efektivne oborine. Model površinskog otjecanja. Model baznog otjecanja. Model propagacije vodnog vala u vodotoku.	
12.	Projektantske	Modeliranje otjecanja u HEC-HMS-u.	
13.	Konstruktivske	Modeliranje otjecanja u HEC-HMS-u - hidrološki elementi sliva..	
14.	Konstruktivske	Modeliranje otjecanja u HEC-HMS-u - simulacija i obrada izlaznih rezultata.	
15.	Konstruktivske	Predaja i komentar 2. programa	

#### Popis literature:

1. Predavanja u obliku PPT prezentacije
2. Srebrenović, D.: Primijenjena hidrologija, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.
3. Žugaj, R.: Hidrologija, udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 2000.
4. Hrelja, H.: Inženjerska hidrologija, Univerzitet u Sarajevu - Građevinski fakultet; Sarajevo, 2007.
5. Vuković, Ž.: Osnove hidrotehnike - Knjiga I, Poglavlje 2: Hidrologija, str. 19-133, udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1996.
6. Srebrenović, D.: Problemi velikih voda, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986
7. Chow, V.T.: Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill book Company, New York, 1964.
8. Viessman, W.Jr., Lewis, L.G.: Introduction to Hydrology, Harper-Collins-College-Publishers, New York, 1996.

## REGULACIJE VODOTOKA

#### Nastavnici i suradnici:

- Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Gordon Gilja
- Vježbe:  
Izv. prof. dr. sc. Gordon Gilja  
Dr. sc. Antonija Harasti

#### Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45	/	/	/	/	30	/	/	/

Uvjeti za potpis:

Projekt
Predani dijelovi projekta u propisanom roku te kompletan projekt do kraja semestra

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

ponedjeljkom u 12:00 h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Svrha, problemi i zadaće regulacija, uloga regulacija u vodnom gospodarstvu. Osnovne definicije i podjele.	
2.	Morfologija riječnog korita.	
3.	Zahtjevi za održavanje plovnosti u prirodnim vodotocima. Karakteristike riječnih marina.	
4.	Hidrološke osobine prirodnih vodotoka, režim voda, režim nanosa, režim leda.	
5.	Hidraulički proračuni prirodnih i umjetnih vodotoka.	
6.	Proračuni tečenja u otvornim koritima.	
7.	Proračuni stabilnosti korita.	
8.	Morfodinamičke analize korita vodotoka	
9.	Regulacijski radovi na koritu vodotoka.	
10.	Regulacijske građevine izvan korita.	
11.	Obaloutvrde.	
12.	Ostale regulacijske građevine.	
13.	Reguliranje vodnog režima.	
14.	Zahvati na slivu i objekti za reguliranje vodnog režima, proračun funkcionalnosti.	
15.	Uređenje malih vodotoka s nepokretnom omočenom konturom.	

### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Polaganje trase i regulacijskih linija	
2.	Projektantske	Polaganje trase i regulacijskih linija	
3.	Projektantske	Polaganje trase i regulacijskih linija	
4.	Projektantske	Odabir tipa i raspored regulacijskih građevina	
5.	Projektantske	Odabir tipa i raspored regulacijskih građevina	
6.	Projektantske	Hidraulički proračuni tečenja u koritu za srednju vodu.	
7.	Projektantske	Hidraulički proračuni tečenja u koritu za veliku vodu.	
8.	Projektantske	Hidraulički proračuni tečenja u koritu za srednju i veliku vodu za postojeće stanje - HEC-RAS	
9.	Projektantske	Odabir i razrada konstrukcija regulacijskih građevina	
10.	Projektantske	Odabir i razrada konstrukcija regulacijskih građevina	
11.	Projektantske	Proračuni građevina	
12.	Projektantske	Proračuni građevina	
13.	Projektantske	Hidraulički proračuni tečenja u koritu za srednju i veliku vodu za projektno stanje - HEC-RAS	
14.	Projektantske	Hidraulički proračuni tečenja u koritu za srednju i veliku vodu za projektno stanje - HEC-RAS	
15.	Projektantske	Predaja projekta	

#### Popis literature:

<http://www.grad.hr/nastava/hidrotehnika/gf/regulacije>

Chang H. H: Fluvial processes in River Engineering, Krieger publishing company, 1998.

Jansen, P. Ph. et al: Principles of River Engineering – The non – tidal alluvial river, Pitman Publishing Limited, London, 1979.

## SMJER: KONSTRUKCIJE

### MATEMATIKA 3

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
Prof. dr. sc. Vera Čuljak  
Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb  
Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre.	
3.	Fourierov red.	
4.	Rubni problem za ravnotežu žice.	
5.	Valna jednadžba. Rubni problem za poprečne oscilacije žice.	
6.	Fourierova metoda za valnu jednadžbu.	
7.	Jednadžba provođenja topline. Rubni problem za za provođenje topline kroz štap. Fourierova metoda.	

8.	Laplaceova jednađba. Harmoničke funkcije i njihova svojstva. Rubni problemi za ravnotežu membrane. Fourierova metoda.	
9.	Poissonova jednađba. Rubni problemi za oscilacije membrane. Fourierova metoda.	
10.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađbe - Cauchyjev problem. Eulerova metoda. Metoda Runge-Kutta.	
11.	KOLOKVIJ	
12.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađbe – rubni problem ravnoteže žice u sredstvu s otporom. Metoda konačnih diferencija.	
13.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađbe – rubni problem oscilacije žice i provođenje topline kroz štap. Metoda konačnih razlika (metoda mreže).	
14.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađbe – rubni problem ravnoteže membrane. Metoda konačnih razlika.	
15.	Metoda konačnih elemenata.	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

#### Popis literature:

1. T. Došlić, D. Pokaz, T. Slijepčević-Manger, K. A. Škreb, Matematika 3, interna skripta GF.
2. T. Slijepčević-Manger, Zbirka zadataka iz Matematike 3, interna skripta GF.
3. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley and Sons Ltd., 1999.
4. F. Scheid, Numerical Analysis, Schaum's Outline Series in Mathematics, McGraw-Hill Book.1.

# STOHAŠTIČKI PROCESI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Doc. dr. sc. Nikola Adžaga

Vježbe:

Doc. dr. sc. Nikola Adžaga

Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre i matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz vjerojatnosti i statistike.	



3.	Markovljevi lanci. Definicije i primjeri.	
4.	Markovljevi lanci s konačnim skupom stanja.	
5.	Klasifikacija stanja Markovljevog lanca.	
6.	Povratnost/prolaznost. Periodičnost.	
7.	Stacionarne raspodjele i granično ponašanje.	
8.	Izlazne raspodjele i vremena.	
9.	Detaljna uravnoteženost. Lanci rađanja – umiranja.	
10.	Markovljevi lanci s prebrojivim skupom stanja.	
11.	KOLOKVIJ	
12.	Jednostavni i složeni Poissonovi procesi.	
13.	Markovljevi lanci s neprekidnim vremenom.	
14.	Teorija repova I.	
15.	Teorija repova II.	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

#### Popis literature:

1. N. Berglund, Slučajni procesi i primjene, interna skripta GF.
2. D. P. Bertsekas, J.N. Tsitsiklis, Introduction to Probability, Online lecture notes, M.I.T., 2000.
3. R. Durrett, Essentials of Stochastic Processes, Springer, N. Y., 1999.
4. N. Elezović, Statistika i procesi, Element, Zagreb, 2007.
5. J. Fan, Q. Yao, Nonlinear Time Series, Springer, Berlin, 2003.

## METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
Prof. dr. sc. Anita Cerić

Vježbe:

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
15	-	-	-	-	-	-	-	-

Uvjeti za potpis:

Obavezni zadatak	Test provjere znanja	Prisutnost na nastavi
Ispravno riješen i predan u propisanom roku	Min. 60 % riješenosti	Prisutnost na nastavi: najmanje 75%

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
NE	NE

Ispitni termini:

-

Konzultacije:

Cerić, A.: srijedom od 13,00 do 15,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u istraživački rad	1
2.	Prikupljanje i sistematizacija literarne građe i informacija	1
3.	Pregled on-line baza podataka znanstvenih časopisa i ostale literature; Pojam, vrste i provjeravanje hipoteza	1
4.	Pojam i svrha izrade seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
5.	Bitni elementi i struktura seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
6.	Načini prikupljanje podataka u svrhu znanstvene obrade	1
7.	Analiza podataka i prezentacija rezultata istraživanja	1
8.	Pojam metodologije istraživačkog rada; Uvod u metode znanstveno - istraživačkog rada	1
9.	Pregled osnovnih znanstvenih metoda istraživanja: Metoda modeliranja; Statističke metode; Metoda simulacije	1
10.	Eksperimentalna metoda; Teorija sustava; Metoda studija slučaja (case study); Metoda promatranja	1 nastavak
11.	Metoda anketiranja i intervjuiranja; Delfi metoda	1 nastavak
12.	Vrste znanstvenih i stručnih dijela; Etički kodeks i plagiranje	1

13.	Navođenje literature: osnovni stilovi Harvard i Vancouver (Brojčani sustav)	1
14.	Bibliografija i programi za skladištenje literature (EndNote, Mendeley)	1
15.	Struktura diplomskog rada; Prezentacija diplomskog rada	1

Popis literature:

Osnovna literatura

1. Zelenika, R., "Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela", Ekonomski fakultet Sveučiliša u Rijeci, Rijeka, 1999.

Dodatna literatura

1. Creswell, J.S., Creswell, J.D., "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches", (5th ed.), Sage Publications, Newbury Park, California, 2017.

2. Fellows, R., Liu, A., "Research Methods for Construction", (4th ed.), John Wiley & Sons, Chichester, 2015.

3. Knight, A., Ruddock, L., "Advanced Research Methods in the Built Environment", Wiley-Blackwell, Oxford, 2008.

4. Mejovšek, M., "Uvod u metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima", Naklada Slap, Zagreb, 2003.

5. Silobrčić, V., "Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo", (6. izd.), Medicinska naklada Zagreb, Zagreb, 2008.

6. The Open University, "OU Harvard guide to citing references", Milton Keynes, The Open University, 2014.

## PREDNAPETI BETON

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Ana Mandić Ivanković

Vježbe:

Doc. dr. sc. Mladen Srbić

Doc. dr. sc. Dominik Skokandić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30					15	15		

Uvjeti za potpis:

Program
Predani svi dijelovi programa u propisanom roku i konačna predaja cjelokupnog programa uz usmenu provjeru u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termini objavljeni na web stranici kolegija

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Osnovna načela, povijesni razvoj, vrste i sustavi prednapinjanja	
2.	Materijali, sustavi i tehnologija prednapinjanja te područje primjene	
3.	Sila prednapinjanja, trenutni i vremenski gubitci	
4.	Osnovni prednapeti elementi i Elementi izloženi savijanju 1/3	
5.	Elementi izloženi savijanju 2/3	
6.	Elementi izloženi savijanju 3/3	
7.	Posmik i torzija	
8.	Progibi i pukotine; Prijenos prednapinjanja	
9.	1. kolokvij (predavanja 1.-7.)	
10.	Detalji i konstruktivna pravila za prednapete betonske konstrukcije	
11.	Konzolne grede; Kontinuirane i djelomično kontinuirane grede; Spregnute grede (1/2)	
12.	Spregnute grede (2/2), Prednapete ploče	
13.	Elementi u tlaku; Kružno prednapinjanje	
14.	2. kolokvij (predavanja 8.-12.)	
15.	Vanjsko prednapinjanje; Primjeri	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske,	Nastavna jedinica	Opaska

	projektantske, konstrukcijske, terenske...)		
1.	Projektantske	Upoznavanje s programom, dispozicijsko rješenje konstrukcije, podjela programa	
2.	Projektantske	Definiranje odgovarajućih djelovanja, faza gradnje i uporabe, analiza djelovanja, statički proračun	
3.	Konstruktivne	Rad na dispoziciji, analizi djelovanja i statičkom proračunu	
4.	Projektantske	Kabelsko i adhezijsko prednapinjanje glavnog nosača	Predaja dispozicije
5.	Projektantske	Vođenje natega i gubici sile prednapinjanja	
6.	Konstruktivne	Rad na prednapinjanju, vođenju natega i gubitcima	
7.	Konstruktivne	Rad na prednapinjanju, vođenju natega i gubitcima	Predaja statičkog proračuna i prednapinjanja
8.	Projektantske	Dimenzioniranje prednapetog nosača za granično stanje nosivosti	
9.	Konstruktivne	Rad na dimenzioniranju za GSN	
10.	Projektantske	Provjere prednapetog nosača za granično stanje uporabljivosti	
11.	Projektantske	Provjere prednapetog nosača za granično stanje uporabljivosti	
12.	Konstruktivne	Rad na provjerama za GSU	Predaja dimenzioniranja za GSN
13.	Projektantske	Oblikovanje i konstruiranje pojedinosti, izrada plana prednapete armature za zadani nosač	
14.	Konstruktivne	Rad na planu armature	Predaja provjera za GSU
15.	Konstruktivne	Predaja programa	Predaja programa uz usmenu provjeru

#### Popis literature:

1. Mandić, A: Prednapeti beton – predavanja objavljena na webu, Zagreb, objava prvih predavanja 2010./2011., objava najnovijih predavanja tijekom 2024./2025.
2. Sorić, Z., Kišiček, T.: BETONSKE KONSTRUKCIJE 1, Sveučilišni udžbenik, Građevinski fakultet, Zagreb, 2014.
3. Radić, J. i suradnici: Betonske konstrukcije: priručnik, Hrvatska sveučilišna naklada: Andris, Zagreb, 2006.
4. Radić, J. i suradnici: Betonske konstrukcije: Riješeni primjeri, Hrvatska sveučilišna naklada: Andris, Zagreb, 2006.
5. Skripta za vježbe
6. Dodatna literatura za izradu diplomskih radova

## MOSTOVI 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Anđelko Vlašić

Vježbe:

Prof. dr. sc. Anđelko Vlašić

Doc. dr. sc. Mladen Srbić

Doc. dr. sc. Dominik Skokandić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30					15	15		

Uvjeti za potpis:

Programi
Predan i obranjen program u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prema dogovoru sa studentima

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Pregled tipova mostova i odabir nosivog sustava mosta	

	Vrste i dijelovi projekta mosta	
2.	Pločasti betonski mostovi	
3.	Rebrasti betonski mostovi	
4.	Sandučasti betonski mostovi	
5.	Okviri i razupore	
6.	Nadvožnjaci, mali i integralni mostovi	
7.	Donji ustroj mostova	
8.	1. KOLOKVIJ	
9.	Mostovi s punostijenim čeličnim nosačima 1/2 (Konstrukcijsko oblikovanje, uskopojasi i širokopojasi nosači, problem torzije)	
10.	Mostovi s punostijenim čeličnim nosačima 2/2 (Roštiljno djelovanje, proračun i modeliranje, dimenzioniranje, stabilnost)	
11.	Čelične ortotropne ploče u mostovima	
12.	Spregnuti mostovi 1/2 (Općenito, konstrukcijsko oblikovanje, ponašanje, reologija)	
13.	Spregnuti mostovi 2/2 (Proračun i dimenzioniranje)	
14.	Rešetkasti mostovi	
15.	2. KOLOKVIJ	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Dispozicije mostova, karakteristični elementi presjeka i uzdužnog rasporeda, primjeri izvedbe	
2.	Projektantske	Programski zadatak – zadani prijelaz, mogući tipovi mostova kao opcije prijelaza Opcija prijelaza 1: Dispozicija	
3.	Projektantske	Opcija prijelaza 1: Oblikovanje poprečnog presjeka	
4.	Projektantske+ Konstruktivne	Opcija prijelaza 1: Donji ustroj i oprema mosta Pregledni nacrt mosta (opcija 1)	
5.	Konstruktivne	Pregledni nacrt mosta (opcija 1)	
6.	Konstruktivne	Pregledni nacrt mosta (opcija 1)	
7.	Projektantske	Opcija prijelaza 2: Dispozicija	
8.	Projektantske	Opcija prijelaza 2: Oblikovanje poprečnog presjeka, Donji ustroj i oprema	
9.	Konstruktivne	Pregledni nacrt mosta (opcija 2)	
10.	Konstruktivne	Pregledni nacrt mosta (opcija 2)	
11.	Projektantske	Analiza opterećenja – stalna opterećenja (faze izvedbe), promet, temperatura	
12.	Projektantske	Analiza opterećenja – vjetar, potres	

13.	Konstruktivne	Pregled analize opterećenja	
14.	Konstruktivne	Pregled analize opterećenja	
15.	Konstruktivne	Predaja i obrana programa	

Popis literature:

1. Separati i skripte sa predavanja i vježbi, rješeni primjeri
2. Radić, J. (2007): Masivni mostovi, Hrvatska sveučilišna naklada, Andris, Zagreb
3. Horvatić, D., Šavor, Z. (1998): Metalni mostovi, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, HDGK, Zagreb
4. Radić, J., Mandić, A., Puž, G. (2005): Konstruiranje mostova, Hrvatska sveučilišna naklada, Jadrino, Zagreb
5. Radić, J. (2009): Uvod u mostarstvo, Hrvatska sveučilišna naklada, Jadrino, Zagreb

## METALNE KONSTRUKCIJE 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Davor Skejić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević

Doc. dr. sc. Ivan Ćurković

Ivan Čudina, mag. ing. aedif.

Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	-	-	-	-	30	-	-

Uvjeti za potpis:

Programi
Svi programi na vježbama moraju biti predani i obranjeni u propisanom roku. Studenti moraju prikupiti minimalno 50% od maksimalnog ukupnog broja bodova.

Elementi ispita:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Minimalno 50 % riješenosti praktičnog dijela ispita. Minimalno 50 % riješenosti teorijskog dijela ispita.	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova



**Konzultacije:**

prof.dr.sc. Davor Skejić - ponedjeljkom i utorkom od 15 do 16 sati  
 izv.prof.dr.sc. Ivan Lukačević - ponedjeljkom i srijedom od 15 do 16 sati  
 doc.dr.sc. Ivan Čurković - ponedjeljkom i srijedom od 15 do 16 sati  
 Ivan Čudina, mag.ing.aedif. - utorkom od 9 do 10 sati i četvrtkom od 11 do 12 sati  
 Anđelo Valčić, mag.ing.aedif. - utorkom od 9 do 10 sati i četvrtkom od 11 do 12 sati

**Provedbena satnica:****Predavanja:**

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Odlike čeličnih konstrukcija	2 sata
2.	Elementi izloženi savijanju i uzdužnoj sili	2 sata
3.	Višedjelni tlačni elementi	2 sata
4.	Umor - dimenzioniranje	2 sata
5.	Osnovne postavke teorije plastičnosti	2 sata
6.	Konstrukcije od tankostijenih profila	2 sata
7.	Projektiranje pločastih elemenata	2 sata
8.	Projektiranje limenih zavarenih nosača	2 sata
9.	Osnove postupka projektiranja	2 sata
10.	Djelovanja i koncept dispozicijskog rješenja	2 sata
11.	Sustavi prostornih konstrukcija	2 sata
12.	Nosivi sustavi višekatnih zgrada	2 sata
13.	Ekonomski parametri građenja čelikom	2 sata
14.	Detalji u čeličnim konstrukcijama	2 sata
15.	Arhitektura i čelik	2 sata

**Vježbe:**

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje vlačnih štapova	2 sata
2.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje tlačnih štapova	2 sata
3.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje kompleksno napreznih nosača	2 sata
4.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje kompleksno napreznih nosača	2 sata
5.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje višedjelnih tlačnih štapova	2 sata
6.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje višedjelnih tlačnih štapova	2 sata
7.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje nosača kod umora	2 sata
8.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje nosača kod umora	2 sata
9.	Konstrukcijske	Zadaci iz teorije plastičnosti	2 sata
10.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje tankostijenog profila	2 sata
11.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje tankostijenog profila	2 sata
12.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje limenog nosača	2 sata

13.	Konstruktivske	Dimenzioniranje limenog nosača	2 sata
14.	Konstruktivske	Preliminarno dimenzioniranje prostornih konstrukcija	2 sata
15.	Konstruktivske	Preliminarno dimenzioniranje prostornih konstrukcija	2 sata

Popis literature:

1. Skejić, D.: Skripte iz kolegija Metalne konstrukcije 2 - ak. god. 2024./2025., Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
2. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje, 2009.
3. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije 2, IA Projektiranje, 2008.
4. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Metalne konstrukcije 4, IA Projektiranje, 2003.
5. Skejić, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije - Priručnik, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Sveučilišni priručnik, Zagreb 2015.

## POUZDANOST KONSTRUKCIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Davor Skejić

Izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević

Vježbe:

-

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	-	-	-	-	-	-	-

Uvjeti za potpis:

Redovito pohađanje nastave.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pisani ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:  
prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
prof. dr. sc. Davor Skejić - ponedjeljkom i utorkom od 15 do 16 sati  
izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević - ponedjeljkom i srijedom od 15 do 16 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Značenje inženjerstva pouzdanosti	2 sata
2.	Definicije i temeljni pojmovi	2 sata
3.	Analiza i vrednovanje oštećenja konstrukcija	2 sata
4.	Opasnosti u graditeljstvu i preostali rizici	2 sata
5.	Prepoznavanje opasnosti i planiranje mjera za njihovo otklanjanje	2 sata
6.	Sakupljanje i obrada podataka o konstrukcijama	2 sata
7.	Stohastičko modeliranje odgovora konstrukcije, djelovanja i otpornosti	2 sata
8.	Bazne varijable i modeli	2 sata
9.	Pouzdanost elementa	2 sata
10.	Temeljni problem funkcije graničnog stanja	2 sata
11.	Prošireni problem funkcije graničnog stanja	2 sata
12.	Sažetak FORM SORM // Izvanredne konstrukcije	2 sata
13.	Pouzdanost konstrukcija kod požara	2 sata
14.	Osnovni principi pouzdanosti u europskim normama	2 sata
15.	Daljnji razvoj europskih normi	2 sata

Popis literature:

1. Skejić, D.; Lukačević, I.: Skripte iz kolegija Pouzdanost konstrukcija - ak. god. 2024./2025., Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
2. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Inženjerstvo pouzdanosti 1, IA Projektiranje 2007.
3. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Metalne konstrukcije 4, IA Projektiranje 2003.
4. Miličić, V.; Peroš, B.: Uvod u teoriju sigurnosti nosivih konstrukcija, GF Split, 2003
5. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje 2009.
6. Ditlevsen, O.; Madsen, H.O.: Structural Reliability Methods, Wiley 1996.

**SMJER: MATERIJALI**

**MATEMATIKA 3**

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Vera Čuljak  
 Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb  
 Vježbe:  
 Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb  
 Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre.	
3.	Fourierov red.	
4.	Rubni problem za ravnotežu žice.	
5.	Valna jednadžba. Rubni problem za poprečne oscilacije žice.	
6.	Fourierova metoda za valnu jednadžbu.	
7.	Jednadžba provođenja topline. Rubni problem za za provođenje topline kroz štap. Fourierova metoda.	
8.	Laplaceova jednadžba. Harmoničke funkcije i njihova svojstva. Rubni problemi za ravnotežu membrane. Fourierova metoda.	

9.	Poissonova jednađba. Rubni problemi za oscilacije membrane. Fourierova metoda.	
10.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađbe - Cauchyjev problem. Eulerova metoda. Metoda Runge-Kutta.	
11.	KOLOKVIJ	
12.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađbe – rubni problem ravnoteže žice u sredstvu s otporom. Metoda konačnih diferencija.	
13.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađbe – rubni problem oscilacije žice i provođenje topline kroz štap. Metoda konačnih razlika (metoda mreže).	
14.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađbe – rubni problem ravnoteže membrane. Metoda konačnih razlika.	
15.	Metoda konačnih elemenata.	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

#### Popis literature:

1. T. Došlić, D. Pokaz, T. Slijepčević-Manger, K. A. Škreb, Matematika 3, interna skripta GF.
2. T. Slijepčević-Manger, Zbirka zadataka iz Matematike 3, interna skripta GF.
3. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley and Sons Ltd., 1999.
4. F. Scheid, Numerical Analysis, Schaum's Outline Series in Mathematics, McGraw-Hill Book.1.

## STOHAŠTIČKI PROCESI

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
 Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb  
 Doc. dr. sc. Nikola Adžaga

Vježbe:

Doc. dr. sc. Nikola Adžaga  
 Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre i matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz vjerojatnosti i statistike.	
3.	Markovljevi lanci. Definicije i primjeri.	
4.	Markovljevi lanci s konačnim skupom stanja.	
5.	Klasifikacija stanja Markovljevog lanca.	
6.	Povratnost/prolaznost. Periodičnost.	
7.	Stacionarne raspodjele i granično ponašanje.	
8.	Izlazne raspodjele i vremena.	
9.	Detaljna uravnoteženost. Lanci rađanja – umiranja.	
10.	Markovljevi lanci s prebrojivim skupom stanja.	

11.	KOLOKVIJ	
12.	Jednostavni i složeni Poissonovi procesi.	
13.	Markovljevi lanci s neprekidnim vremenom.	
14.	Teorija repova I.	
15.	Teorija repova II.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

Popis literature:

1. N. Berglund, Slučajni procesi i primjene, interna skripta GF.
2. D. P. Bertsekas, J.N. Tsitsiklis, Introduction to Probability, Online lecture notes, M.I.T., 2000.
3. R. Durrett, Essentials of Stochastic Processes, Springer, N. Y., 1999.
4. N. Elezović, Statistika i procesi, Element, Zagreb, 2007.
5. J. Fan, Q. Yao, Nonlinear Time Series, Springer, Berlin, 2003.

## METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
Prof. dr. sc. Anita Cerić

Vježbe:

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
15	-	-	-	-	-	-	-	-

Uvjeti za potpis:

Obavezni zadatak	Test provjere znanja	Prisutnost na nastavi
Ispravno riješen i predan u propisanom roku	Min. 60 % riješenosti	Prisutnost na nastavi: najmanje 75%

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
NE	NE

Ispitni termini:

-

Konzultacije:

Cerić, A.: srijedom od 13,00 do 15,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u istraživački rad	1
2.	Prikupljanje i sistematizacija literarne građe i informacija	1
3.	Pregled on-line baza podataka znanstvenih časopisa i ostale literature; Pojam, vrste i provjeravanje hipoteza	1
4.	Pojam i svrha izrade seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
5.	Bitni elementi i struktura seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
6.	Načini prikupljanje podataka u svrhu znanstvene obrade	1
7.	Analiza podataka i prezentacija rezultata istraživanja	1
8.	Pojam metodologije istraživačkog rada; Uvod u metode znanstveno - istraživačkog rada	1
9.	Pregled osnovnih znanstvenih metoda istraživanja: Metoda modeliranja; Statističke metode; Metoda simulacije	1
10.	Eksperimentalna metoda; Teorija sustava; Metoda studija slučaja (case study); Metoda promatranja	1 nastavak
11.	Metoda anketiranja i intervjuiranja; Delfi metoda	1 nastavak
12.	Vrste znanstvenih i stručnih dijela; Etički kodeks i plagiranje	1
13.	Navođenje literature: osnovni stilovi Harvard i Vancouver (Brojčani sustav)	1
14.	Bibliografija i programi za skladištenje literature (EndNote, Mendeley)	1
15.	Struktura diplomskog rada; Prezentacija diplomskog rada	1

Popis literature:

Osnovna literatura



1. Zelenika, R., "Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela", Ekonomski fakultet Sveučiliša u Rijeci, Rijeka, 1999.

#### Dodatna literatura

1. Creswell, J.S., Creswell, J.D., "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches", (5th ed.), Sage Publications, Newbury Park, California, 2017.
2. Fellows, R., Liu, A., "Research Methods for Construction", (4th ed.), John Wiley & Sons, Chichester, 2015.
3. Knight, A., Ruddock, L., "Advanced Research Methods in the Built Environment", Wiley-Blackwell, Oxford, 2008.
4. Mejovšek, M., "Uvod u metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima", Naklada Slap, Zagreb, 2003.
5. Silobrčić, V., "Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo", (6. izd.), Medicinska naklada Zagreb, Zagreb, 2008.
6. The Open University, "OU Harvard guide to citing references", Milton Keynes, The Open University, 2014.

## TEORIJA I TEHNOLOGIJA BETONA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Nina Štirmer

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ana Baričević

Izv. prof. dr. sc. Marija Jelčić Rukavina

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	16	8		6				

Uvjeti za potpis:

Seminarski rad
Predan u propisanom roku i pozitivno ocijenjen seminarski rad

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja:

dr. sc. Nina Štirmer - petak od 10 do 12 sati

dr. sc. Ana Baričević - utorak od 12 do 14 sati

dr. sc. Marija Jelčić Rukavina - srijeda od 12 do 14

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod	
2.	Komponente sastava betona - Cement – proizvodnja, hidratacija, vezivanje, očvršćivanje, osiguranje kvalitete	
3.	Komponente sastava betona – Agregat – značaj, vrste, mineralogija, tekstura, granulometrija; Voda	
4.	Komponente sastava betona – Dodaci betonu	
5.	Svježi beton – svojstva i njihov značaj	
6.	Čvrstoće i stanja naprezanja u betonu	
7.	Trajnost/ Utjecaji – posebna trajnosna opterećenja	
8.	Prijevoz, ugradnja, zbijanje i njega betona	
9.	Struktura očvrsnulog betona	
10.	Dimenzijska stabilnost - I. dio	
11.	Dimenzijska stabilnost - II. dio	
12.	Modeliranje svojstava betona	
13.	Posebni betoni – nove vrste i tehnologije I. dio	
14.	Posebni betoni – nove vrste i tehnologije II. dio	
15.	Budućnost betona – dosezi i perspektive u svojstvima i primjeni	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Projektiranje kvalitete materijala betonske konstrukcije – izbor sastavnih materijala - Cement	
2.	Laboratorijske/ seminar	Izrada projektanog zadatka - Cement	

3.	Auditorne	Projektiranje kvalitete materijala betonske konstrukcije – izbor sastavnih materijala - Agregat	
4.	Laboratorijske/ seminar	Izrada projektnog zadatka - Agregat	
5.	Auditorne	Projektiranje kvalitete materijala betonske konstrukcije – izbor sastavnih materijala - Dodaci; Svojstva svježeg betona	
6.	Laboratorijske/ seminar	Projektiranje sastava betona primjenom računalnih programa	
7.	Auditorne	Očvrsnuli beton. Kontrola i osiguranje kvalitete betonske konstrukcije	
8.		1. kolokvij	
9.	Laboratorijske/ seminar	Izrada projektnog zadatka – Projektiranje sastava, izrada betona i ispitivanje svojstava u svježem stanju	
10.	Laboratorijske/ seminar	Izrada projektnog zadatka – Ispitivanje mehaničkih svojstava betona	
11.	Laboratorijske/ seminar	Izrada projektnog zadatka - Ispitivanje mehaničkih svojstava betona	
12.	Laboratorijske/ seminar	Izrada projektnog zadatka - Ispitivanje mehaničkih svojstava i svojstava trajnosti betona	
13.	Laboratorijske/ seminar	Izrada projektnog zadatka – Ispitivanje svojstava trajnosti betona	
14.		2. kolokvij	
15.	Seminar	Prezentacija seminarskog rada	

#### Popis literature:

1. Bjegović, D.; Štirmer, N.: Teorija i tehnologija betona, udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Tiskara Zelina, 2015
2. Teorija i tehnologija betona Mjerne metode, Bjegović, D.; Štirmer, N. (ur.), udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Tiskara Zelina, 2022
3. Bjegović, D., Balabanić, G., Mikulić, D.: Građevinski materijali – zbirka riješenih zadataka, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2007
4. Mehta, P. K.; Monteiro, P. J. M.: Concrete: Microstructure, Properties, and Materials, McGraw-Hill, fourth edition, 2014
5. Domone, P.; Illston, J. (eds): Construction Materials: Their Nature and Behaviour, Fourth Edition, Spon Press, 2010.

## GRAĐEVINSKA FIZIKA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Bojan Milovanović

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Bojan Milovanović

Dr. sc. Marina Bagarić, mag.ing.aedif.

Dr. sc. Mergim Gaši, mag. ing. aedif.

Domagoj Tkalčić, mag. ing. aedif.

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		16		6		8		

Uvjeti za potpis:

Programi	Zadaci e-learning
Predan i pozitivno ocijenjen program u propisanom roku	Riješene zadaci kroz sustav za e-učenje

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	Min 50 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Izv. prof. dr. sc. Bojan Milovanović - četvrtak 12 do 14 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u Građevinsku fiziku, NZEB, Definicija, važnost, povijest	Dostupni nastavni materijali, ppt prezentacije, videa, zadaci u sustavu za e-učenje
2.	Toplina: Osnovni pojmovi nauke o toplini; Prijenos topline – kondukcija, konvekcija, radijacija, Sunčevo zračenje	
3.	Toplinska svojstva građevinskih materijala	
4.	Toplinska izolacija građevinskih elemenata; Temperaturna krivulja; Akumulacija topline	
5.	Transport vlage; Vlaga; Vlažni zrak ; Kondenzacija vodene pare na unutarnjoj površini vanjskih elemenata građevine	
6.	Difuzija vodene pare kroz građevinske elemente	
7.	Kombinirani transport - Toplina, zrak, vlaga	

8.	Toplinski mostovi	
9.	Toplinska stabilnost vanjskih građevinskih elemenata	
10.	Akustika: Fizikalne karakteristike zvuka ; Zvučni valovi u zatvorenom prostoru,	
11.	Građevinski materijali za zaštitu od buke, Suvremeni materijali	
12.	Prenošenje zračnog zvuka iz prostorije u prostoriju; Prenošenje zvuka udara iz prostorije u prostoriju	
13.	Buka; Zaštita od buke	
14.	Zvučne izolacije i metode proračuna zvučnih izolacija	
15.	Upotreba izolacijskih materijala u praksi	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Primjeri rješavanja zadataka - toplinski problemi	Dostupni nastavni materijali, ppt prezentacije, videa, zadaće u sustavu za e-učenje
2.	Auditorne	Korištenje BIM-a za projektiranje NZEB-a	
3.	Konstrukcijske	Izrada BIM modela NZEB zgrade	
4.	Auditorne	Primjeri - Problemi transporta mase	Dostupni nastavni materijali, ppt prezentacije, videa, zadaće u sustavu za e-učenje
5.	Auditorne	Primjeri - Problemi transporta mase	
6.	Konstrukcijske	Faze projektnog elaborata, podjela programa	
7.	Auditorne	Numerički proračun toplinskih mostova	Croral
8.	Auditorne	Termotehnički sustavi u zgradama	
9.	Konstrukcijske	Rad sa softwareom za Građevinsku fiziku	
10.	Laboratorijske	Obilazak laboratorija IGH za građevinsku fiziku	
11.	Laboratorijske	Termovizijska kamera i ispitivanje zrakopropusnosti	
12.	Auditorne	Vlaga	
13.	Auditorne	Buka	
14.	Konstrukcijske	Primjeri - buka u zgradama	
15.	Laboratorijske	Buka	

Popis literature:

1. Nastavni materijali dostupni na Moodle sustavu za e-učenje.
2. ŠIMETIN, Vladimir: Građevinska fizika - GI, Fakultet građevinskih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1983
3. Vadas, Tatjana; Tepavac-Kocijan, Ljiljana; Milovanović, Bojan Kontinuirana izobrazba građevinskih radnika u okviru energetske učinkovitosti - Priručnik za trenere /

- Krovopokrivač / Banjad Pečur, Ivana (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2016
4. Ciglar, Ivan; Delladio, Snježana; Milovanović, Bojan Kontinuirana izobrazba građevinskih radnika u okviru energetske učinkovitosti - Priručnik za trenere / Tesar / Banjad Pečur, Ivana (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2016
  5. Kalšan, Darinka; Milovanović, Bojan Kontinuirana izobrazba građevinskih radnika u okviru energetske učinkovitosti - Priručnik za trenere / Monter suhe gradnje / Banjad Pečur, Ivana (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2016
  6. Kalšan, Darinka; Milovanović, Bojan; Hrvatska udruga proizvođača toplinsko-fasadnih sustava Kontinuirana izobrazba građevinskih radnika u okviru energetske učinkovitosti - Priručnik za trenere / Fasader / Banjad Pečur, Ivana (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2016
  7. Lukman, Tatjana; Plavljančić, Đurđa; Milovanović, Bojan Kontinuirana izobrazba građevinskih radnika u okviru energetske učinkovitosti - Priručnik za trenere / Soboslikar Ličilac / Banjad Pečur, Ivana (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2016
  8. Lukman, Tatjana; Kalšan, Darinka; Milovanović, Bojan Kontinuirana izobrazba građevinskih radnika u okviru energetske učinkovitosti - Priručnik za trenere / Zidar / Banjad Pečur, Ivana (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2016
  9. Lukman, Tatjana; Kalšan, Darinka; Plavljančić, Đurđa; Milovanović, Bojan; Carević, Ivana; Ćurković, Katarina; Grgurić, Silvija; Ivanović, Marija; Hrvatska udruga proizvođača toplinsko-fasadnih sustava Kontinuirana izobrazba građevinskih radnika u okviru energetske učinkovitosti - Zajednički dio / Banjad Pečur, Ivana (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2016
  10. HENS, Hugo; Building Physics - Heat, Air and Moisture: Fundamentals and Engineering Methods with Examples and Exercises, Wiley-VCH, 20083. Treća knjiga
  11. HAGENTOFT, Carl-Eric: Introduction to Building Physics - Studentlitteratur AB, 20014.
  12. MONOGRAFIJA: Građevinska fizika i materijali - Jugoslovensko društvo za ispitivanje i istraživanje materijala i konstrukcija, Beograd, 2003
  13. GALOVIĆ, Antun: Termodinamika I - Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb : 2004
  14. GALOVIĆ, Antun: Termodinamika II - Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb : 2003
  15. KULIŠIĆ, Petar: Mehanika i toplina - Školska knjiga Zagreb, 2005
  16. STAUFENBIEL, Georg; WESSIG, Josef: Bauphysik und Baustofflehre – eine Einführung in Experimenten - Bauverlag BV GmbH 1989
  17. PORGES, George: Applied Acoustics - Peninsula Publishing; 1987
  18. BURNS, William: Noise and Man - John Murray Publishers Ltd; 1973
  19. BRANDT, Jörg; MORITZ, Helmut: Bauphysik nach Maß - Vbt Verlag Bau U. Technik 2003
  20. AMMERER, Walter F.: Wärme- und Kälteschutz im Bauwesen und in der Industrie - Springer, Berlin 2002
  21. GASKELL, David: Introduction to the Thermodynamics of Materials, Taylor & Francis, London 1995
  22. ISACHENKO, Victor; OSIPOVA,; SUKOMEL, Alexander: Heat Transfer - University Press of the Pacific, 2000.

## **POLIMERI**

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Ana Skender

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ana Skender

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	6		3				6	

Uvjeti za potpis:

Pohađanje predavanja	Pohađanje vježbi
75 %	100 %

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorkom od 10 do 12 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Općenito o polimerima	3
2.	Općenito o polimerima	3
3.	Značajne vrste polimernih materijala u graditeljstvu	3
4.	Preradba i preoblikovanje polimera	3
5.	Svojstva polimernih materijala i proizvoda	3
6.	Polimerni materijali ojačani vlaknima (FRP materijali)	3

7.	Pjenasti polimerni materijali	3
8.	Primjena polimernih materijala u graditeljstvu: Konstrukcijski ležajevi	3
9.	Primjena polimernih materijala u graditeljstvu: Prijelazne naprave	3
10.	Primjena polimernih materijala u graditeljstvu: Održavanje i sanacija	3
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Vježbe na računalima	Modeliranje polimernih materijala u računalnim programima za numeričku analizu	3
2.	Terenske	Obilazak tvrtki i postrojenja koje se bave proizvodnjom polimernih i kompozitnih tvorevina	6

#### Popis literature:

- Šimunić, Ž.: Polimeri u graditeljstvu, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2006.
- Šimunić, Ž.; Skender, A.: Elastomerni ležajevi, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2007.

## MEHANIKA MATERIJALA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Diana Šimić Penava

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

#### Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		4		11				



Uvjeti za potpis:

prisutnost na predavanjima 75% i na vježbama 100%

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Diana Šimić - ponedjeljak 14 - 16 sati

Izv.prof.dr.sc. Ivan Duvnjak - srijeda 10 - 12 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Opća razmatranja. Fenomenologija. Podjela ispitivanja, brzina opterećenja uzoraka materijala. Interpretacija rezultata ispitivanja. Norme (standardi) za ispitivanje. Svojstva materijala koja se ispituju: kemijska, fizikalno-kemijska, fizikalna i mehanička svojstva. Struktura čvrstih materijala. Utjecaj strukture gradiva na mehanička svojstva materijala. Probabilistički karakter mehaničkih svojstava. Strukturna osjetljivost i strukturna neosjetljivost. Selektivna i aditivna teorija.	2 sata (1 grupa)
2.	Modeliranje i efekt mjerila. Opterećenje, vrijeme, temperatura. Metodika ispitivanja. Mehanička svojstva materijala pri rastezanju. Dijagram. Određivanje vlačne čvrstoće materijala u krhkom stanju. Konvencionalni radni dijagram materijala. Karakteristike deformabilnosti materijala. Duktilni materijali. Krhki materijali.	2 sata (1 grupa)
3.	Stvarni radni dijagram materijala. Mehanička svojstva materijala pri opterećenju na pritisak. Shematizacija radnog dijagrama materijala. Elastični materijal, elastoplastični materijal s očvršćenjem, idealno elastoplastični materijal, krutoplastični materijal, krutoplastični materijal s očvršćenjem.	2 sata (1 grupa)
4.	Utjecaj raznih čimbenika na ponašanje materijala pod opterećenjem: brzina porasta opterećenja, Bauschingerov	2 sata (1 grupa)

	efekt, elastična histereza, puzanje, relaksacija naprezanja, utjecaj temperature. Trajna statička čvrstoća. Osnovni tipovi raskida štapa. Vrste opterećenja.	
5.	Čvrstoća materijala pri dinamičkom opterećenju. Vrste dinamičkog opterećenja. Udarne čvrstoće ili žilavost materijala: Charpyev i Föppplov postupak. Vanjski čimbenici koji utječu na udarnu čvrstoću materijala. Čvrstoća materijala pri ciklički promjenjivom opterećenju. Vrste ciklički promjenjivog opterećenja.	2 sata (1 grupa)
6.	Pojava umornosti materijala. Trajna dinamička čvrstoća, vremenska dinamička čvrstoća. Određivanje dinamičke čvrstoće. Prikaz rezultata ispitivanja. Wohlerov, Smithov, Launhardto-Weyrauchov i Haighov dijagram.	2 sata (1 grupa)
7.	Utjecaj raznih čimbenika na trajnu dinamičku čvrstoću. Proračun čvrstoće pri promjenjivom naprezanju. Koeficijent sigurnosti dopuštenog naprezanja. Shema-tizacija Haighovog dijagrama prema Serensenu i Kinosošviliju. Shematizacija Haighova dijagrama prema Goodmanu. Određivanje trajne dinamičke čvrstoće, koeficijenta sigurnosti i dopuštenih naprezanja.	2 sata (1 grupa)
8.	Reologija. Reološka svojstva materijala i reološki modeli. Reološka jednadžba stanja materijala. Princip superpozicije vremena i temperature. Složeni reološki modeli: Kelvinov, Maxwellov i Poynting-Thomsonov model.	2 sata (1 grupa)
9.	Ispitivanje savijanjem. Zaostala naprezanja. Ispitivanje plastičnih svojstava: ispitivanje na savijanje, ispitivanje previjanje i ispitivanje žice uvijanjem. Ispitivanje na torziju. Ispitivanje na posmik.	2 sata (1 grupa)
10.	Mehanika loma i čvrstoća materijala. Osnovni oblici razvoja pukotine. Faktor intenziteta naprezanja. Kriteriji loma. Žilavost loma. Osjetljivost materijala na zarez i pukotine.	2 sata (1 grupa)
11.	Tvrdoća materijala. Martensov postupak, Brinellov postupak, Vickersov postupak, Rockwellov postupak, Shorov postupak i Poldijev postupak, sklerometar. Korelacija tvrdoće i čvrstoće materijala. Ispitivanja bez razaranja.	2 sata (1 grupa)
12.	Akustički postupci. Određivanje čvrstoće materijala i modula elastičnosti. Primjena ultrazvučne metode u defektoskopiji.	2 sata (1 grupa)
13.	Ispitivanje rezonantnim titranjem. Uređaji za mjerenje deformacija. Eksperimentalna analiza naprezanja i deformacija.	2 sata (1 grupa)
14.	Izbor mjerne baze i dispozicija mjernih mjesta. Interpretacija rezultata ispitivanja.	2 sata (1 grupa)
15.	Kolokvij.	2 sata (1 grupa)

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske,	Nastavna jedinica	Opaska

	konstrukcijske, terenske...)		
1.	Auditorne	Umornost materijala. Utjecaj raznih čimbenika na trajnu dinamičku čvrstoću. Proračun čvrstoće pri promjenjivom naprezanju. Koeficijent sigurnosti dopuštenog naprezanja.	2 sata (2 grupe)
2.	Auditorne	Reološka svojstva materijala i reološki modeli. Reološka jednadžba stanja materijala. Umornost materijala	1 sat (2 grupe)
3.	Auditorne	Mehanika loma i čvrstoća materijala. Faktor intenziteta naprezanja. Kriteriji loma.	1 sat (2 grupe)
4.	Laboratorijske	Određivanje dijagrama pri statičkom i dinamičkom opterećenju. Bauschingerov efekt. Elastična histereza. Puzanje. Relaksacija.	2 sata (4 grupe)
5.	Laboratorijske	Određivanje vlačne čvrstoće krhkog materijala. Ispitivanje na pritisak. Utjecaj veličine uzorka na čvrstoću materijala. Utjecaj brzine prirasta opterećenja.	2 sata (4 grupe)
6.	Laboratorijske	Ispitivanje na smicanje. Ispitivanje na savijanje. Ispitivanje žilavosti naizmjeničnim previjanjem.	2 sata (4 grupe)
7.	Laboratorijske	Ispitivanje žilavosti uvijanjem. Udarne čvrstoće po Charpyu i Föpplu. Umornost materijala. Tvrdća materijala: Martens, Brinell, Vickers, Rockwell, Poldi, sklerometar.	2 sata (4 grupe)
8.	Laboratorijske	Mehanika loma.	2 sata (4 grupe)
9.	Laboratorijske	Akustički postupci. Određivanje naprezanja u žici.	1 sat (4 grupe)

Popis literature:

1. J. Krolo, D. Šimić: Mehanika materijala, Zagreb, 2011
2. V. Šimić: "Otpornost materijala II", Školska knjiga, Zagreb, 2002.
3. M. Rak, I. Duvnjak, D. Damjanović: Teorija elastičnosti i plastičnosti s metodama rješavanja zadaća, Zagreb, 2020
4. Bazjanac, D.: Nauka o čvrstoći, Školska knjiga, Zagreb, 1967.
5. Lemotive, J., Chaboche, J-L.: Mechanics of Solid Materials, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
6. Timošenko, S.: Otpornost materijala II, Građevinska knjiga, Beograd, 1965.
7. Timošenko, S.: Mechanics of materials, Van Hostrand Reinhold Company, New York, 1972

# SMJER: ORGANIZACIJA GRAĐENJA

## MATEMATIKA 3

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Vera Čuljak

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz matematičke analize.	

2.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre.	
3.	Fourierov red.	
4.	Rubni problem za ravnotežu žice.	
5.	Valna jednađba. Rubni problem za poprečne oscilacije žice.	
6.	Fourierova metoda za valnu jednađbu.	
7.	Jednađba provođenja topline. Rubni problem za za provođenje topline kroz štap. Fourierova metoda.	
8.	Laplaceova jednađba. Harmoničke funkcije i njihova svojstva. Rubni problemi za ravnotežu membrane. Fourierova metoda.	
9.	Poissonova jednađba. Rubni problemi za oscilacije membrane. Fourierova metoda.	
10.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađbe - Cauchyjev problem. Eulerova metoda. Metoda Runge-Kutta.	
11.	KOLOKVIJ	
12.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađbe – rubni problem ravnoteže žice u sredstvu s otporom. Metoda konačnih diferencija.	
13.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađbe – rubni problem oscilacije žice i provođenje topline kroz štap. Metoda konačnih razlika (metoda mreže).	
14.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađbe – rubni problem ravnoteže membrane. Metoda konačnih razlika.	
15.	Metoda konačnih elemenata.	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

Popis literature:

1. T. Došlić, D. Pokaz, T. Slijepčević-Manger, K. A. Škreb, Matematika 3, interna skripta GF.
2. T. Slijepčević-Manger, Zbirka zadataka iz Matematike 3, interna skripta GF.
3. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley and Sons Ltd., 1999.
4. F. Scheid, Numerical Analysis, Schaum's Outline Series in Mathematics, McGraw-Hill Book.1.

## STOHAŠTIČKI PROCESI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Doc. dr. sc. Nikola Adžaga

Vježbe:

Doc. dr. sc. Nikola Adžaga

Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre i matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz vjerojatnosti i statistike.	
3.	Markovljevi lanci. Definicije i primjeri.	
4.	Markovljevi lanci s konačnim skupom stanja.	
5.	Klasifikacija stanja Markovljevog lanca.	
6.	Povratnost/prolaznost. Periodičnost.	
7.	Stacionarne raspodjele i granično ponašanje.	
8.	Izlazne raspodjele i vremena.	
9.	Detaljna uravnoteženost. Lanci rađanja – umiranja.	
10.	Markovljevi lanci s prebrojivim skupom stanja.	
11.	KOLOKVIJ	
12.	Jednostavni i složeni Poissonovi procesi.	
13.	Markovljevi lanci s neprekidnim vremenom.	
14.	Teorija repova I.	
15.	Teorija repova II.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

Popis literature:

1. N. Berglund, Slučajni procesi i primjene, interna skripta GF.
2. D. P. Bertsekas, J.N. Tsitsiklis, Introduction to Probability, Online lecture notes, M.I.T., 2000.
3. R. Durrett, Essentials of Stochastic Processes, Springer, N. Y., 1999.
4. N. Elezović, Statistika i procesi, Element, Zagreb, 2007.

## METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Anita Cerić

Vježbe:

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
15	-	-	-	-	-	-	-	-

Uvjeti za potpis:

Obavezni zadatak	Test provjere znanja	Prisutnost na nastavi
Ispravno riješen i predan u propisanom roku	Min. 60 % riješenosti	Prisutnost na nastavi: najmanje 75%

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
NE	NE

Ispitni termini:

-

Konzultacije:

Cerić, A.: srijedom od 13,00 do 15,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u istraživački rad	1
2.	Prikupljanje i sistematizacija literarne građe i informacija	1
3.	Pregled on-line baza podataka znanstvenih časopisa i ostale literature; Pojam, vrste i provjeravanje hipoteza	1
4.	Pojam i svrha izrade seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
5.	Bitni elementi i struktura seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
6.	Načini prikupljanje podataka u svrhu znanstvene obrade	1
7.	Analiza podataka i prezentacija rezultata istraživanja	1



8.	Pojam metodologije istraživačkog rada; Uvod u metode znanstveno - istraživačkog rada	1
9.	Pregled osnovnih znanstvenih metoda istraživanja: Metoda modeliranja; Statističke metode; Metoda simulacije	1
10.	Eksperimentalna metoda; Teorija sustava; Metoda studija slučaja (case study); Metoda promatranja	1 nastavak
11.	Metoda anketiranja i intervjuiranja; Delfi metoda	1 nastavak
12.	Vrste znanstvenih i stručnih dijela; Etički kodeks i plagiranje	1
13.	Navođenje literature: osnovni stilovi Harvard i Vancuover (Brojčani sustav)	1
14.	Bibliografija i programi za skladištenje literature (EndNote, Mendeley)	1
15.	Struktura diplomskog rada; Prezentacija diplomskog rada	1

#### Popis literature:

##### Osnovna literatura

1. Zelenika, R., "Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela", Ekonomski fakultet Sveučiliša u Rijeci, Rijeka, 1999.

##### Dodatna literatura

1. Creswell, J.S., Creswell, J.D., "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches", (5th ed.), Sage Publications, Newbury Park, California, 2017.
2. Fellows, R., Liu, A., "Research Methods for Construction", (4th ed.), John Wiley & Sons, Chichester, 2015.
3. Knight, A., Ruddock, L., "Advanced Research Methods in the Built Environment", Wiley-Blackwell, Oxford, 2008.
4. Mejovšek, M., "Uvod u metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima", Naklada Slap, Zagreb, 2003.
5. Silobrčić, V., "Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo", (6. izd.), Medicinska naklada Zagreb, Zagreb, 2008.
6. The Open University, "OU Harvard guide to citing references", Milton Keynes, The Open University, 2014.

## ORGANIZACIJA GRADENJA 2

#### Nastavnici i suradnici:

##### Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Mladen Vukomanović

##### Vježbe:

Dr. sc. Sonja Kolarić

#### Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	0	13			17			

Uvjeti za potpis:

Program	Prisustvovanje na predavanjima	Prisustvovanje na vježbama
Predane sve točke programa u propisanom roku	Min 75%	100%

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prof. dr. sc. Mladen Vukomanović, utorak od 14.00 do 16.00 sati

dr. sc. Sonja Kolarić, četvrtak od 9.00 do 11.00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Building Information Modeling	
2.	Building Information Modeling	
3.	Primjena računala kod kalkulacije	
4.	Razvoj strukture rada (WBS) i organizacije (OBS)	
5.	Metode izravne kalkulacije cijene građevinskih radova	
6.	Povezivanje novca i vremena građenja	
7.	Organizacija opskrbe i logistike u procesu građenja	
8.		1. kolokvij
9.	Teorija troškovno značajnih stavki	
10.	Izrada varijantnih rješenja kod organizacije građenja	
11.	Praćenje i kontrola izvršenja građenja	
12.	Organizacijske strukture i ugovaranje građevinskih radova	
13.	Upravljanje vrijednostima pri građenju i koncept izgradljivosti	
14.	Novi trendovi u organizaciji građenja	
15.		2. kolokvij

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	1. Izrada BIM modela i dokaznice mjera u BIM softveru.	
2.	Projektantske	1. Izrada BIM modela i dokaznice mjera u BIM softveru.	
3.	Projektantske	1. Izrada BIM modela i dokaznice mjera u BIM softveru.	
4.	Auditorne	2. Izrada troškovnika po dodatnoj kalkulaciji u softveru Gala.	Predaja točke 1
5.	Projektantske	2. Izrada troškovnika po dodatnoj kalkulaciji u softveru Gala.	
6.	Auditorne i projektantske	3. Izrada WBS-a projekta.	Predaja točke 2
7.	Auditorne	4. Proračun trajanja aktivnosti i izrada plana u softveru Gala.	Predaja točke 3
8.	Projektantske	4. Proračun trajanja aktivnosti i izrada plana u softveru Gala.	
9.	Auditorne	5. Izrada troškovnika po direktnoj kalkulaciji u softveru Gala.	Predaja točke 4
10.	Projektantske	5. Izrada troškovnika po direktnoj kalkulaciji u softveru Gala.	
11.	Auditorne	6. Izbor troškovno značajnih stavaka. Analiza mogućnosti izrade varijantnih rješenja.	Predaja točke 5
12.	Projektantske	6. Izbor troškovno značajnih stavaka. Analiza mogućnosti izrade varijantnih rješenja.	
13.	Auditorne	7. Izrada modela praćenja i kontrole gradnje.	Predaja točke 6
14.	Projektantske	7. Izrada modela praćenja i kontrole gradnje.	Predaja točke 7
15.	Projektantske	Završne vježbe. Obrana i prezentacija programa.	Konačna predaja programa

Popis literature:

1. Radujković, M. i dr. – Organizacija građenja 2015.
2. Vukomanović, M., Kolarić, S., Radujković, M. – Priručnik organizacije građenja, 2018.
3. Radujković M. – Organizacija građenja, 2008. (web skripta)
4. Lončarić R. – Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, HDGI, Zagreb, 1995.
5. McGeorge & Palmer. – Construction Management, New Directions, Blackwell Science, Oxford, 2006 itd.
6. Radujković, M. i dr. - Planiranje i kontrola projekata 2013.
7. Vukomanović, M. i Radujković, M. - Poslovna izvrsnost u graditeljstvu 2012.

# UPRAVLJANJE ODRŽAVANJEM GRAĐEVINA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Anita Cerić

Vježbe:

Prof. dr. sc. Ivona Ivić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	3	-	-	12	-	-	-

Uvjeti za potpis:

Projektni zadatak	Prisutnost na nastavi
Izrađen i predan u propisanom roku	Prisutnost na nastavi: predavanja najmanje 75% i vježbe 100%

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min. 60 % riješenosti	Min. 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min. 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Cerić, A.: srijedom od 13,00 do 15,00 sati

Ivić, I.: srijedom od 10,00 do 12,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod i opći pojmovi u održavanju građevina	2
2.	Stanje regulative u području održavanja zgrada	2

3.	Redovito održavanje, preventivno i reaktivno održavanje, rekonstrukcije, popravci i hitne intervencije	2
4.	Struktura troškova održavanja	2
5.	Održavanje građevina u kontekstu cjelokupnog procesa građenja	2
6.	Upravljanje održavanjem građevina: kratkoročni i dugoročni planovi održavanja	2
7.	Elementi Projekta održavanja	2
8.	Planiranje i organizacija izvedbe radova na održavanju: Informacijske tehnologije u održavanju; BIM i održavanje	2
9.	Strategije održavanja i ugovaranja; Analiza cjelokupnih troškova životnog vijeka građevine	2
10.	Mjesto i uloga održavanja građevina u gospodarenju građevinama (facilities management)	2
11.	Održavanje starih i zakonom zaštićenih građevina	2
12.	Spomenička renta i modaliteti ubiranja rente	2
13.	Utjecaj klimatskih promjena na održavanje građevina	2
14.	Održavanje i obnova građevina u skladu s energetsom učinkovitosti	2
15.	Upravljanje portfeljom nekretnina poduzeća (Corporate Real Estate Management) s naglaskom na gospodarenje i održavanje objekata	2

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Definiranje projektnih zadataka	1
2.	Projektantske	Pregled odabrane građevine i izrada foto dokumentacije oštećenja na objektu	1
3.	Projektantske	Pregled građevine i popunjavanje standardiziranih obrazaca za održavanje predmetne građevine	1
4.	Projektantske	Izrada liste oštećenja na građevini	1
5.	Projektantske	Izrada detaljnog opisa oštećenja na objektu s foto dokumentacijom	1
6.	Projektantske	Izrada prijedloga popravka oštećenja za odabranu građevinu	1
7.	Projektantske	Izrada prijedloga popravka oštećenja za odabranu građevinu	1
8.	Projektantske	Definiranje kriterija za multikriterijalne analize i izradu liste prioriteta za planove održavanja	1
9.	Projektantske	Izrada liste prioriteta održavanja primjenom Analitičkog hijerarhijskog pristup uz "Superdecisions" program	1
10.	Projektantske	Izrada liste prioriteta Višeatributskim pristupom	1

11.	Projektantske	Procjena troškova za sve predviđene radove na održavanju /sanaciji građevine	1
12.	Projektantske	Izrada vremenskog plana za popravak oštećenja	1
13.	Projektantske	Simulacija troškova održavanja građevine uz program "@Risk - DecisionTools Suite"	1
14.	Auditorne	Prezentacije i obrane programa	1
15.	Auditorne	Prezentacije i obrane programa	1

Popis literature:

Obvezna literatura

1. Cerić, A., "Upravljanje održavanjem građevina", Skripta namijenjena studentima GF, Zagreb, 2016.
2. Chanter, B., Swallow, P., "Building Maintenance Management (2nd edn)", Blackwell Publishing, Oxford, 2007.

Izborna literatura

1. Mills, E., "Building Maintenance & Preservation", Architectural Press, Oxford, 1996.
2. Flanagan, R., Jewell, C., "Whole Life Appraisal for Construction", Blackwell Science, Oxford, 2005.
3. Sonnemann, G., Margni, M. (Eds.), "Life Cycle Management", Springer Netherlands, Dordrecht, 2015.
4. Preiser, W., Hardy, A.E., Schramm, U. (Eds.), "Building Performance Evaluation (2nd edn)", Springer, Berlin, 2018.
5. Wood, B., "Building Maintenance", Wiley-Blackwell, Hoboken, New Jersey, 2009.
6. Stanford, H., "Effective Building Maintenance: Protection of Capital Assets", Fairmont Press, Georgia, USA, 2010.

## METODE OPTIMALIZACIJE U GRAĐEVINARSTVU

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Ivica Završki

Vježbe:

Doc. dr. sc. Matej Mihić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		15			15			

Uvjeti za potpis:

Prisutnost	Prisutnost
Prisutnost na najmanje 75% predavanja	Prisutnost na najmanje 100% vježbi

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prof.dr.sc. Ivica Završki - Ponedjeljak 15.00-17.00

doc.dr.sc. Matej Mihić – Utorak 12.00-14.00

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod	
2.	Modeli linearnog programiranja sa dvije varijable, grafičko rješenje, grafička analiza osjetljivosti	
3.	Prijelaz sa grafičkog na algebarsko rješenje, simpleks metoda	
4.	Artificijelno polazno rješenje, posebni slučajevi u primjeni simpleks metode	
5.	Definicija dualnog problema, odnos primala iduala, interpretacija dualnosti	
6.	Postoptimalna analiza i analiza osjetljivosti	
7.	Modeli transporta	
8.	Modeli mreža	
9.	Determinističko dinamičko programiranje	
10.	Deterministički modeli zaliha	
11.	Nelinearno programiranje	
12.	Odlučivanje u izvjesnosti, odlučivanje s rizikom, odlučivanje u neizvjesnosti	
13.	Probabilističko dinamičko programiranje, probabilistički modeli zaliha, sustavi čekanja	
14.	Monte Carlo simulacija, generatori slučajnih brojeva	
15.	Simulacijski jezici	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Grafičko rješenje	
2.	Auditorne	Simpleks metoda	
3.	Konstruktivne	Grafičko rješenje i simpleks metoda uz pomoć računala	
4.	Konstruktivne	Artificijelno polazno rješenje, posebni slučajevi u primjeni simpleks metode	
5.	Konstruktivne	Definicija dualnog problema, odnos primala i duala, interpretacija dualnosti	
6.	Konstruktivne	Postoptimalna analiza i analiza osjetljivosti	
7.	Auditorne	Modeli transporta, modeli mreža	
8.	Auditorne	1. kolokvij	
9.	Auditorne	Determinističko dinamičko programiranje, deterministički modeli zaliha	
10.	Konstruktivne	Nelinearno programiranje	
11.	Auditorne	Odlučivanje u izvjesnosti, odlučivanje s rizikom, odlučivanje u neizvjesnosti	
12.	Konstruktivne	Probabilističko dinamičko programiranje, probabilistički model zaliha, sustavi čekanja	
13.	Konstruktivne	Monte Carlo simulacija, generatori slučajnih brojeva, simulacijski jezici	
14.	Auditorne	2. kolokvij	
15.	Auditorne	Sinteza gradiva obrađenog kroz kolegij. Pozicioniranje tema u širem kontekstu studija i struke. Ponavljanje gradiva pred ispitne rokove.	

Popis literature:

1. Lj.Martić: Matematičke metode za ekonomske analize II, Narodne novine, Zagreb, 1965.
2. W.Jurecka, H.J.Zimmermann: Operation Research in Bauwesen, Springer Verlag, 1972.
3. N.Limić: Linearno i nelinearno programiranje, Informator, Zagreb, 1978.
4. V.Čerić: Simulacijsko modeliranje, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
5. V.Žiljak: Simulacija računalom, Školska knjiga, Zagreb, 1982.
6. H.A.Taha: Operations research, Prentice Hall, 2003.



## PROUČAVANJE RADA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Maja-Marija Nahod

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Maja-Marija Nahod

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		10	5					

Uvjeti za potpis:

Projektni zadatak	Virtualna radionica
Predano rješenje projektnog zadatka	Predano ocjenjivanje anonimnog rješenja projektnog zadatka

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prema dogovoru i nakon predavanja

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Organizacija rada i proizvodnje.	
2.	Studija rada. Ciljevi, metode, sadržaj i rezultati.	
3.	Klasifikacija radne snage i normativi. Strukovni i obrazovni stupnjevi. Službene klasifikacije razina kompetencija.	
4.	Mjerenje vremena i materijala. Izrada normativa.	

5.	Procesne odrednice proizvodnje, skladištenja i ugradnje materijala.	
6.	Usklađenje radnika i strojeva u radnim grupama.	
7.	Praktični maksimumi količina rada u vremenu i prostoru.	
8.	Kolokvij	
9.	Povezanost radnih procesa i aktivnosti projekata.	
10.	Određivanje radnih grupa. Optimalno korištenje resursa na aktivnostima.	
11.	Produktivnost radnika i njihovo optimalno grupiranje.	
12.	Primjena normativa materijala i vremena. Norme i normativi. Međunarodne razlike i primjenjivost normativa.	
13.	Proučavanje rada u građevinarstvu u kontekstu gospodarstva.	
14.	Industrijalizacija 4.0 u kontekstu proučavanja rada. Robotizacija i utjecaj industrijalizacije na građevinarstvo.	
15.	Simulacija proizvodnje. Trendovi u proučavanju rada i upotreba modernih tehnologija.	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Uvod i podjela studenata u grupe	
2.	Auditorne	Matematička podloga za proučavanje rada	
3.	Auditorne	Raščlamba elemenata radnih procesa i radnog vremena na operativnoj i tržišnoj razini.	
4.	Na računalima	Digitalni pristup dinamičkom modeliranju procesa.	
5.	Na računalima	Digitalni pristup dinamičkom modeliranju procesa.	
6.	Auditorne	Zadaci organizacije rada u različitim uvjetima.	
7.	Auditorne	Usklađenje radnika i strojeva u radnim grupama.	
8.	Auditorne	Zadaci organizacije radnih procesa – uvjeti i varijantna rješenja.	
9.	Auditorne	Zadaci organizacije radnih procesa – uvjeti i varijantna rješenja.	
10.	Auditorne	Studenti se upoznaju sa mogućnostima korištenja informatičkih programskih paketa za simulacije i rješavanje konkretnih primjera.	
11.	Auditorne	Studenti se upoznaju sa mogućnostima korištenja informatičkih programskih paketa za simulacije i rješavanje konkretnih primjera.	
12.	Na računalima	Studenti se upoznaju sa mogućnostima korištenja informatičkih programskih	

		paketa za simulacije i rješavanje konkretnih primjera.	
13.	Na računalima	Studenti se upoznaju sa mogućnostima korištenja informatičkih programskih paketa za simulacije i rješavanje konkretnih primjera.	
14.	Na računalima	Studenti se upoznaju sa mogućnostima korištenja informatičkih programskih paketa za simulacije i rješavanje konkretnih primjera.	
15.	Auditorne	Zaključak kolegija i završne konzultacije sa studentima; Integracija naučenog.	

Popis literature:

1. J. Izetbegović, V. Žerjav, Organizacija građevinske proizvodnje, Hrvatska udruga za organizaciju građenja i Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2009.
2. J. Izetbegović, Proučavanje graditeljske proizvodnje, GF.-Zagreb, 2007., <http://www.og.grad.hr>
3. C.P. Robert and G. Casella, Introducing Monte Carlo Methods with R, Springer, 2010.
4. J. Marušić, Organizacija građenja, Sveučilišni udžbenik, FS, Zagreb, 1994.
5. D. Taboršak, Studij rada, Orgdata, Zagreb, 1994.
6. J.K. Yates, Productivity Improvement for Construction and Engineering: Implementing Programs That Save Money and Time, ISBN: 978-0784413463, 2014.

## SMJER: PROMETNICE

### MATEMATIKA 3

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Vera Čuljak

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre.	
3.	Fourierov red.	
4.	Rubni problem za ravnotežu žice.	
5.	Valna jednađba. Rubni problem za poprečne oscilacije žice.	
6.	Fourierova metoda za valnu jednađbu.	
7.	Jednađba provođenja topline. Rubni problem za za provođenje topline kroz štap. Fourierova metoda.	
8.	Laplaceova jednađba. Harmoničke funkcije i njihova svojstva. Rubni problemi za ravnotežu membrane. Fourierova metoda.	
9.	Poissonova jednađba. Rubni problemi za oscilacije membrane. Fourierova metoda.	
10.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađbe - Cauchyjev problem. Eulerova metoda. Metoda Runge-Kutta.	
11.	<b>KOLOKVIJ</b>	
12.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađbe – rubni problem ravnoteže žice u sredstvu s otporom. Metoda konačnih diferencija.	
13.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađbe – rubni problem oscilacije žice i provođenje topline kroz štap. Metoda konačnih razlika (metoda mreže).	
14.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađbe – rubni problem ravnoteže membrane. Metoda konačnih razlika.	

15.	Metoda konačnih elemenata.	
-----	----------------------------	--

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

Popis literature:

1. T. Došlić, D. Pokaz, T. Slijepčević-Manger, K. A. Škreb, Matematika 3, interna skripta GF.
2. T. Slijepčević-Manger, Zbirka zadataka iz Matematike 3, interna skripta GF.
3. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley and Sons Ltd., 1999.
4. F. Scheid, Numerical Analysis, Schaum's Outline Series in Mathematics, McGraw-Hill Book.1.

## STOHAŠTIČKI PROCESI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
 Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb  
 Doc. dr. sc. Nikola Adžaga

Vježbe:

Doc. dr. sc. Nikola Adžaga  
 Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre i matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz vjerojatnosti i statistike.	
3.	Markovljevi lanci. Definicije i primjeri.	
4.	Markovljevi lanci s konačnim skupom stanja.	
5.	Klasifikacija stanja Markovljevog lanca.	
6.	Povratnost/prolaznost. Periodičnost.	
7.	Stacionarne raspodjele i granično ponašanje.	
8.	Izlazne raspodjele i vremena.	
9.	Detaljna uravnoteženost. Lanci rađanja – umiranja.	
10.	Markovljevi lanci s prebrojivim skupom stanja.	
11.	KOLOKVIJ	
12.	Jednostavni i složeni Poissonovi procesi.	
13.	Markovljevi lanci s neprekidnim vremenom.	
14.	Teorija repova I.	
15.	Teorija repova II.	

### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

### Popis literature:

1. N. Berglund, Slučajni procesi i primjene, interna skripta GF.
2. D. P. Bertsekas, J.N. Tsitsiklis, Introduction to Probability, Online lecture notes, M.I.T., 2000.
3. R. Durrett, Essentials of Stochastic Processes, Springer, N. Y., 1999.
4. N. Elezović, Statistika i procesi, Element, Zagreb, 2007.
5. J. Fan, Q. Yao, Nonlinear Time Series, Springer, Berlin, 2003.

## PROMETNA BUKA

### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
Prof. dr. sc. Vesna Dragčević

Vježbe:  
Izv. prof. dr. sc. Saša Ahac

### Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30						15		

Uvjeti za potpis:

Programi	Nazočnost na nastavi
Izrađen i u propisanom roku predan program	Nazočnost na nastavi: predavanja najmanje 75% i vježbe 100% vježbi

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

dr. sc. V. Dragčević: utorkom od 12,00 do 14,00 sati

dr. sc. S. Ahac: četvrtkom od 12,00 do 14,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod – Buka okoliša, Povijesni razvoj. Osnovni fizikalni pojmovi o zvuku.	
2.	Osnovni fizikalni pojmovi o zvuku, Izvori zvuka, Djelovanje buke na čovjeka	
3.	Europska Direktiva o buci okoliša	
4.	Regulativa u RH	
5.	Izrada karata buke	
6.	Buka cestovnog prometa –utjecajni parametri. Metode proračuna.	
7.	Metode proračuna	
8.	1. KOLOKVIJ	
9.	Praktični primjeri	
10.	Mjerenje buke. Mjere za smanjenje buke cestovnog prometa na izvoru	
11.	Mjere za smanjenje buke cestovnog prometa na izvoru	
12.	Barijere za zaštitu od buke	
13.	Ostale mjere zaštite	
14.	2. KOLOKVIJ	
15.	Praktični primjeri	



Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske, projektantske, ...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstruktivne	Priprema podloge, Unos podataka u LIMA softver	
2.	Konstruktivne	Priprema podloge, Unos podataka u LIMA softver	
3.	Konstruktivne	Zadavanje atributa objekata	
4.	Konstruktivne	Zadavanje atributa objekata	
5.	Konstruktivne	Zadavanje atributa objekata	
6.	Konstruktivne	Zadavanje atributa objekata	
7.	Konstruktivne	Proračuni razina buke	
8.	Konstruktivne	Proračuni razina buke	
9.	Konstruktivne	Zaštita od buke	
10.	Konstruktivne	Zaštita od buke	
11.	Konstruktivne	Zaštita od buke	
12.	Konstruktivne	Zaštita od buke	
13.	Konstruktivne	Prikaz rezultata proračuna	
14.	Konstruktivne	Prikaz rezultata proračuna	
15.	Konstruktivne	Predaja programa	

Popis literature:

1. Dragčević, V., Ahac, S.; Prometna buka – predavanja, Zagreb, 2022., <http://merlin.srce.hr>
2. Ahac, S., Džambas T., Pintar, Ž.: Prometna buka - skripta za vježbe, Zagreb, 2018., <http://merlin.srce.hr>
3. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001.
4. Uputstva za korištenje softverskog paketa LIMA™ Environmental Noise Calculation and Mapping Software, Version 5.1, Denmark, 2006.
5. Benz Kotzen, Colin English, Environmental noise Barriers, London, 1999.

## PROMETNA TEHNIKA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
Izv. prof. dr. sc. Maja Ahac

Vježbe:  
Izv. prof. dr. sc. Maja Ahac  
Željko Stepan

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	0	0	0	0	0	26	6	0

Uvjeti za potpis:

Programi
Predan i usmeno obranjen program u propisanom roku

Polaganje kolokvija: **nema kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Izv.prof.dr.sc. Maja Ahac - utorkom od 14,00 do 16,00 sati

Željko Stepan - utorkom od 14,00 do 16,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u teoriju prometnog toka: promet, sustav, mreža, prometna tehnika	
2.	Kategorizacija cestovne infrastrukture u društveno-gospodarskom, prometnom i građevinskom smislu, brojanje prometa	
3.	Osnovne varijable prometnog toka: protok, brzina i gustoća	
4.	Značajke prometnog toka: složenost, vrsta, sastav	
5.	Značajke prometnog toka: prostorna i vremenska distribucija	
6.	Makroskopski modeli prometnog toka	
7.	Deskriptivne varijable toka, Mikroskopski modeli prometnog toka	
8.	Kvalitativni i kvantitativni odnosi osnovnih varijabli toka, Propusna moć i razine usluge	
9.	Propusna moć višetravnih cesta	
10.	Propusna moć autocesta	
11.	Kategorizacija željezničke infrastrukture i vozila u društveno-gospodarskom, prometnom i građevinskom smislu	
12.	Utjecajni čimbenici brzine vožnje	
13.	Kočenje vozila i ograničenje brzine na padu	
14.	Vremena slijeda vozila, grafovi prometa i propusna moć pruge	
15.	Prijevozna moć pruge	

### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Terenske	Pregled terena, definiranje elemenata mreže	
2.	Terenske	Pregled terena, definiranje trajektorija	
3.	Terenske	Brojanje prometa na mreži i snimanje rada svjetlosne signalizacije	
4.	Konstrukcijske	Obrada podataka o prometnom opterećenju	
5.	Konstrukcijske	Izrada nacrtu prostorne distribucije tokova	
6.	Konstrukcijske	Izrada plana rada svjetlosne signalizacije	
7.	Konstrukcijske	Izrada dijagrama kretanja vozila mrežom	
8.	Konstrukcijske	Određivanje razine usluge dionice mreže	
9.	Konstrukcijske	Određivanje razine usluge dvotračne dvosmjerne ceste	
10.	Konstrukcijske	Određivanje razine usluge dvokolničke ceste	
11.	Konstrukcijske	Proračun otpora i mjerodavnih nagiba	
12.	Konstrukcijske	Određivanje karakteristika vozila na mjerodavnom usponu	
13.	Konstrukcijske	Ograničenje brzine na mjerodavnom padu	
14.	Konstrukcijske	Proračun vremena slijeda i prijevozne sposobnosti	
15.	Konstrukcijske	Usmena obrana i predaja programa	

### Popis literature:

1. Ahac, M.: Prometna tehnika - Predavanja, Zagreb, 2017., <http://merlin.srce.hr>
2. Drugi sadržaji <http://merlin.srce.hr>
3. Highway Capacity Manual, TRB, Washington, D.C., 2000.
4. Uputa 52 o tehničkim normativima i podacima za izradu i provedbu voznoga reda, Službeni vjesnik HŽ-a br. 5/06., Zagreb 2006.

## PLANIRANJE I PROJEKTIRANJE CESTA

### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
Izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

Vježbe:  
Izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić  
Ana Čudina Ivančev

### Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		1				29		

Uvjeti za potpis:

Program
Predan program u propisanom roku

Polaganje kolokvija: **nema kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić, ponedjeljkom od 13 do 15 sati

Ana Čudina Ivančev, četvrtkom od 12 do 14 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno o kolegiju. Javne ceste.	
2.	Prostorno planiranje javnih cesta	
3.	Prostorno planiranje javnih cesta	
4.	Geodetske podloge - digitalni modeli reljefa i terena	
5.	Računalni programi za projektiranje cesta	
6.	Projektantska pravila	
7.	Osnovne značajke kretanja vozila	
8.	Projektiranje cesta - horizontalno vođenje trase	
9.	Projektiranje cesta - vertikalno vođenje trase	
10.	Projektiranje cesta - prostorno vođenje trase	
11.	Poprečni presjek ceste	
12.	Prometni i slobodni profil	
13.	Zaustavna (horizontalna, vertikalna, pretjecajna) preglednost	
14.	Zaustavna (horizontalna, vertikalna, pretjecajna) preglednost	
15.	Vizualizacija projekata. Vrste projekata za ceste.	

### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne/Konstrukcijske	Uvodno o projektu, podjela programa te upoznavanje sa računalnim programom za izradu projekta (osnovne naredbe)	Upute za rad u OpenRoads Designer računalnom programu
2.	Konstrukcijske	Rad u računalnom programu za izradu projekta ceste (osnovne naredbe). Izrada digitalnog modela terena	
3.	Konstrukcijske	Nulta linija. Situacija.	
4.	Konstrukcijske	Situacija	
5.	Konstrukcijske	Uzdužni profil	
6.	Konstrukcijske	Uzdužni profil. Računska brzina.	
7.	Konstrukcijske	Računska brzina. Odabir varijante ceste.	
8.	Konstrukcijske	Normalni poprečni profili. Proširenje kolnika	
9.	Konstrukcijske	Vitoperenje kolnika. Pokosi usjeka i nasipa	
10.	Konstrukcijske	Kolnička konstrukcija. Karakteristični poprečni profili.	
11.	Konstrukcijske	Ispitivanje preglednosti	
12.	Konstrukcijske	Ispitivanje preglednosti	
13.	Konstrukcijske	Vizualizacija modela ceste	
14.	Konstrukcijske	Izrada nacрта	
15.	Konstrukcijske	Izrada nacрта, predaja programa	

#### Popis literature:

1. Stančerić, I., Bezina, Š.: Projektiranje cesta. Web skripta - <http://merlin.srce.hr>. Zagreb, 2022.
2. Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110, prosinac 2001)
3. Stančerić, I.: Projektiranje cesta - skripta za vježbe. Web skripta - <http://merlin.srce.hr>. Zagreb, 2019.
4. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001 god.
5. Lorenc, H.: Projektovanje i trasiranje puteva i autoputeva, IRO građevinska knjiga, Beograd, 1980.
6. Kühn, W.: Fundamentals of Road Design. WIT Press 2013.
7. Dragčević, V., Korlaet, Ž.: Osnove projektiranja cesta, Zagreb, 2003.
8. Richter, T. Planung von Autobahnen und Landstraßen, Springer, 2016.

## PROJEKTIRANJE I GRAĐENJE ŽELJEZNICA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Stjepan Lakušić

Izv. prof. dr. sc. Maja Ahac

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Maja Ahac

Dr. sc. Katarina Vranešić

Franka Meštrović, mag. ing. aedif.

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	0	0	0	0	1	29	0	0

Uvjeti za potpis:

Programi
Predan i obranjen program u propisanom roku

Polaganje kolokvija: **nema kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Izv.prof.dr.sc. Maja Ahac - srijedom od 15,00 do 16,00 sati

Dr.sc. Katarina Vranešić- srijedom od 15,00 do 16,00 sati

Franka Meštrović - srijedom od 15,00 do 16,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Opće karakteristike željeznica: uloga željeznice u prometnom sustavu, vrednovanje željezničkih pruga	
2.	Trasiranje pruga: elementi trasiranja, načini vođenja trase, poznatiji računalni programi za projektiranje	
3.	Trasiranje pruga: oblik i položaj kolodvora, uporaba objekata, faze izrade projekta	
4.	Konstruktivni elementi pruge: primjena i značaj krivina, prijelazne krivine, skretni kutevi, međupravci	
5.	Konstruktivni elementi pruge: nadvišenje i prijelazne rampe, ovisnost brzine o polumjeru krivine	
6.	Konstruktivni elementi pruge:nagibi nivelete, prijelom nivelete, niveleta u kolodvoru	

7.	Konstruktivni elementi pruge:slobodni profil pruge, razmak kolosijeka, ravnik pruge	
8.	Osnove proračuna vuče vlakova: sile koje djeluju na vlak	
9.	Osnove proračuna vuče vlakova: osnovni i naknadni otpori kretanju vlaka	
10.	Pružne građevine: građenje u pružnom pojasu, križanja željezničke pruge i drugih prometnica	
11.	Zaštita pruge i okoline	
12.	Vrednovanje varijantnih rješenja: metode vrednovanja, parametri analize	
13.	Rekonstrukcija jednokolosiječnih pruga: temeljne odrednice, izbor parametara trase	
14.	Projektiranje drugog kolosijeka: načini izgradnje, položaj u odnosu na objekte	
15.	Pruge za velike brzine: specifičnosti, elementi trase	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske + Konstrukcijske	Priprema projekta u Bentley Power Rail Track-u (BPRT-u): postavljanje početnih postavki programa, rad s grafičkim modelima. Kreiranje digitalnog modela terena: stvaranje novog modela, unos podataka o terenu u model, triangulacija modela, spremanje, otvaranje i prikazivanje modela i projekta.	BPRT
2.	Konstrukcijske	Kreiranje digitalnog modela terena: prikaz slojnica, učitavanje raster karata područja Situacija: proračun elemenata kolodvora, proračun koraka i izrada nultih poligona.	BPRT
3.	Konstrukcijske	Situacija: kontrola nultih poligona, proračun elemenata trase i kolodvora, stvaranje novog projekta geometrije, stvaranje novog pod-projekta horizontalne geometrije, stvaranje horizontalnih elemenata trase, postavljanje tangentsnog poligona horizontalne osi, spremanje, otvaranje i prikazivanje modela horizontalne geometrije.	BPRT
4.	Konstrukcijske	Situacija: uređivanje tangentsnog poligona horizontalne osi, određivanje parametara horizontalnih krivina.	BPRT
5.	Konstrukcijske	Situacija: uređivanje tangentsnog poligona horizontalne osi, definiranje horizontalnih krivina i međupravaca.	BPRT

6.	Konstruktivske	Situacija: definiranje stacionaža, prikaz elemenata horizontalne geometrije.	BPRT
7.	Konstruktivske	Uzdužni profil: stvaranje novog podprojekta vertikalne geometrije, stvaranje uzdužnog profila terena, postavljanje tangentsnog poligona vertikalne osi, definiranje karakterističnih točaka osi trase – početaka i krajeva kolodvorskih platoa, spremanje, otvaranje i prikazivanje modela vertikalne geometrije.	BPRT
8.	Konstruktivske	Uzdužni profil: ograničenja pri postavljanju nivelete pruge, uređivanje tangentsnog poligona vertikalne osi.	BPRT
9.	Konstruktivske	Uzdužni profil: uređivanje tangentsnog poligona vertikalne osi, određivanje vertikalnih krivina.	BPRT
10.	Konstruktivske	Uzdužni profil: definiranje karakterističnih točaka osi trase – objekata i prijelaza.	BPRT
11.	Konstruktivske	Situacija kolodvora: određivanje međupravaca i razmaka kolosijeka, proračun skretničke lire.	BPRT
12.	Konstruktivske	Situacija kolodvora: kreiranje i polaganje skretnica na horizontalnu geometriju.	BPRT
13.	Konstruktivske	Situacija kolodvora: kreiranje i polaganje skretnica na horizontalnu geometriju.	BPRT
14.	Konstruktivske	Situacija kolodvora: zadavanje međnika, ispis karakterističnih točaka.	BPRT
15.	Konstruktivske	Kreiranje izvješća o projektu: nacrti i tehnički opis. Usmena obrana programa.	

Popis literature:

1. Lakušić, S., Ahac, M.: Projektiranje i građenje željeznica – predavanja, Zagreb, 2021., <http://merlin.srce.hr>
2. Lakušić, S., Ahac, M., Haladin, I.: Projektiranje i građenje željeznica - priručnik za vježbe, Zagreb, 2017., <http://merlin.srce.hr>
3. Marušić, D.: Projektiranje i građenje željezničkih pruga, Građevinski fakultet Split, Split, 1994.
4. Drugi sadržaji na <http://merlin.srce.hr>



# SMJER: TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

## MATEMATIKA 3

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Vera Čuljak

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre.	
3.	Fourierov red.	
4.	Rubni problem za ravnotežu žice.	
5.	Valna jednađžba. Rubni problem za poprečne oscilacije žice.	
6.	Fourierova metoda za valnu jednađžbu.	
7.	Jednađžba provođenja topline. Rubni problem za za provođenje topline kroz štap. Fourierova metoda.	
8.	Laplaceova jednađžba. Harmoničke funkcije i njihova svojstva. Rubni problemi za ravnotežu membrane. Fourierova metoda.	
9.	Poissonova jednađžba. Rubni problemi za oscilacije membrane. Fourierova metoda.	
10.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađžbe - Cauchyjev problem. Eulerova metoda. Metoda Runge-Kutta.	
11.	KOLOKVIJ	
12.	Numeričke metode za obične diferencijalne jednađžbe – rubni problem ravnoteže žice u sredstvu s otporom. Metoda konačnih diferencija.	
13.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađžbe – rubni problem oscilacije žice i provođenje topline kroz štap. Metoda konačnih razlika (metoda mreže).	
14.	Numeričke metode za parcijalne diferencijalne jednađžbe – rubni problem ravnoteže membrane. Metoda konačnih razlika.	
15.	Metoda konačnih elemenata.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

Popis literature:

1. T. Došlić, D. Pokaz, T. Slijepčević-Manger, K. A. Škreb, Matematika 3, interna skripta GF.
2. T. Slijepčević-Manger, Zbirka zadataka iz Matematike 3, interna skripta GF.
3. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley and Sons Ltd., 1999.
4. F. Scheid, Numerical Analysis, Schaum's Outline Series in Mathematics, McGraw-Hill Book.1.

## METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Anita Cerić

Vježbe:

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
15	-	-	-	-	-	-	-	-

Uvjeti za potpis:

Obavezni zadatak	Test provjere znanja	Prisutnost na nastavi
Ispravno riješen i predan u propisanom roku	Min. 60 % riješenosti	Prisutnost na nastavi: najmanje 75%

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
NE	NE

Ispitni termini:

-

Konzultacije:

Cerić, A.: srijedom od 13,00 do 15,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u istraživački rad	1
2.	Prikupljanje i sistematizacija literarne građe i informacija	1
3.	Pregled on-line baza podataka znanstvenih časopisa i ostale literature; Pojam, vrste i provjeravanje hipoteza	1
4.	Pojam i svrha izrade seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
5.	Bitni elementi i struktura seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
6.	Načini prikupljanje podataka u svrhu znanstvene obrade	1
7.	Analiza podataka i prezentacija rezultata istraživanja	1
8.	Pojam metodologije istraživačkog rada; Uvod u metode znanstveno - istraživačkog rada	1
9.	Pregled osnovnih znanstvenih metoda istraživanja: Metoda modeliranja; Statističke metode; Metoda simulacije	1
10.	Eksperimentalna metoda; Teorija sustava; Metoda studija slučaja (case study); Metoda promatranja	1 nastavak
11.	Metoda anketiranja i intervjuiranja; Delfi metoda	1 nastavak
12.	Vrste znanstvenih i stručnih dijela; Etički kodeks i plagiranje	1
13.	Navođenje literature: osnovni stilovi Harvard i Vancuover (Brojčani sustav)	1
14.	Bibliografija i programi za skladištenje literature (EndNote, Mendeley)	1
15.	Struktura diplomskog rada; Prezentacija diplomskog rada	1

Popis literature:

Osnovna literatura

1. Zelenika, R., "Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela", Ekonomski fakultet Sveučiliša u Rijeci, Rijeka, 1999.

Dodatna literatura

1. Creswell, J.S., Creswell, J.D., "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches", (5th ed.), Sage Publications, Newbury Park, California, 2017.

2. Fellows, R., Liu, A., "Research Methods for Construction", (4th ed.), John Wiley & Sons, Chichester, 2015.

3. Knight, A., Ruddock, L., "Advanced Research Methods in the Built Environment", Wiley-Blackwell, Oxford, 2008.

4. Mejovšek, M., "Uvod u metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima", Naklada Slap, Zagreb, 2003.

5. Silobrčić, V., "Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo", (6. izd.), Medicinska naklada Zagreb, Zagreb, 2008.

6. The Open University, "OU Harvard guide to citing references", Milton Keynes, The Open University, 2014.

## MEHANIKA MATERIJALA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Diana Šimić Penava

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		4		11				

Uvjeti za potpis:

prisutnost na predavanjima 75% i na vježbama 100%

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješivosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješivosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Diana Šimić - ponedjeljak 14 - 16 sati

Izv.prof.dr.sc. Ivan Duvnjak - srijeda 10 - 12 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Opća razmatranja. Fenomenologija. Podjela ispitivanja, brzina opterećenja uzoraka materijala. Interpretacija rezultata ispitivanja. Norme (standardi) za ispitivanje. Svojstva materijala koja se ispituju: kemijska, fizikalno-kemijska, fizikalna i mehanička svojstva. Struktura čvrstih materijala. Utjecaj strukture gradiva na mehanička svojstva materijala. Probabilistički karakter mehaničkih svojstava. Strukturna osjetljivost i strukturna neosjetljivost. Selektivna i aditivna teorija.	2 sata (1 grupa)
2.	Modeliranje i efekt mjerila. Opterećenje, vrijeme, temperatura. Metodika ispitivanja. Mehanička svojstva materijala pri rastezanju. Dijagram. Određivanje vlačne	2 sata (1 grupa)

	čvrstoće materijala u krhkom stanju. Konvencionalni radni dijagram materijala. Karakteristike deformabilnosti materijala. Duktilni materijali. Krhki materijali.	
3.	Stvarni radni dijagram materijala. Mehanička svojstva materijala pri opterećenju na pritisak. Shematizacija radnog dijagrama materijala. Elastični materijal, elastoplastični materijal s očvršćenjem, idealno elastoplastični materijal, krutoplastični materijal, krutoplastični materijal s očvršćenjem.	2 sata (1 grupa)
4.	Utjecaj raznih čimbenika na ponašanje materijala pod opterećenjem: brzina porasta opterećenja, Bauschingerov efekt, elastična histereza, puzanje, relaksacija naprezanja, utjecaj temperature. Trajna statička čvrstoća. Osnovni tipovi raskida štapa. Vrste opterećenja.	2 sata (1 grupa)
5.	Čvrstoća materijala pri dinamičkom opterećenju. Vrste dinamičkog opterećenja. Udarne čvrstoće ili žilavost materijala: Charpyev i Föppplov postupak. Vanjski čimbenici koji utječu na udarnu čvrstoću materijala. Čvrstoća materijala pri ciklički promjenjivom opterećenju. Vrste ciklički promjenjivog opterećenja.	2 sata (1 grupa)
6.	Pojava umornosti materijala. Trajna dinamička čvrstoća, vremenska dinamička dinamička čvrstoća. Određivanje dinamičke čvrstoće. Prikaz rezultata ispitivanja. Wohlerov, Smithov, Launhardt-Weyrauchov i Haighov dijagram.	2 sata (1 grupa)
7.	Utjecaj raznih čimbenika na trajnu dinamičku čvrstoću. Proračun čvrstoće pri promjenjivom naprezanju. Koeficijent sigurnosti dopuštenog naprezanja. Shema-tizacija Haighovog dijagrama prema Serensenu i Kinosošviliju. Shematizacija Haighova dijagrama prema Goodmanu. Određivanje trajne dinamičke čvrstoće, koeficijenta sigurnosti i dopuštenih naprezanja.	2 sata (1 grupa)
8.	Reologija. Reološka svojstva materijala i reološki modeli. Reološka jednadžba stanja materijala. Princip superpozicije vremena i temperature. Složeni reološki modeli: Kelvinov, Maxwellov i Poynting-Thomsonov model.	2 sata (1 grupa)
9.	Ispitivanje savijanjem. Zaostala naprezanja. Ispitivanje plastičnih svojstava: ispitivanje na savijanje, ispitivanje previjanje i ispitivanje žice uvijanjem. Ispitivanje na torziju. Ispitivanje na posmik.	2 sata (1 grupa)
10.	Mehanika loma i čvrstoća materijala. Osnovni oblici razvoja pukotine. Faktor intenziteta naprezanja. Kriteriji loma. Žilavost loma. Osjetljivost materijala na zarez i pukotine.	2 sata (1 grupa)
11.	Tvrdoća materijala. Martensov postupak, Brinellov postupak, Vickersov postupak, Rockwellov postupak, Shorov postupak i Poldijev postupak, sklerometar. Korelacija tvrdoće i čvrstoće materijala. Ispitivanja bez razaranja.	2 sata (1 grupa)
12.	Akustički postupci. Određivanje čvrstoće materijala i modula elastičnosti. Primjena ultrazvučne metode u defektoskopiji.	2 sata (1 grupa)
13.	Ispitivanje rezonantnim titranjem. Uređaji za mjerenje deformacija. Eksperimentalna analiza naprezanja i deformacija.	2 sata (1 grupa)
14.	Izbor mjerne baze i dispozicija mjernih mjesta. Interpretacija rezultata ispitivanja.	2 sata (1 grupa)

15.	Kolokvij.	2 sata (1 grupa)
-----	-----------	------------------

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Umornost materijala. Utjecaj raznih čimbenika na trajnu dinamičku čvrstoću. Proračun čvrstoće pri promjenjivom naprezanju. Koeficijent sigurnosti dopuštenog naprezanja.	2 sata (2 grupe)
2.	Auditorne	Reološka svojstva materijala i reološki modeli. Reološka jednadžba stanja materijala. Umornost materijala	1 sat (2 grupe)
3.	Auditorne	Mehanika loma i čvrstoća materijala. Faktor intenziteta naprezanja. Kriteriji loma.	1 sat (2 grupe)
4.	Laboratorijske	Određivanje dijagrama pri statičkom i dinamičkom opterećenju. Bauschingerov efekt. Elastična histereza. Puzanje. Relaksacija.	2 sata (4 grupe)
5.	Laboratorijske	Određivanje vlačne čvrstoće krhkog materijala. Ispitivanje na pritisak. Utjecaj veličine uzorka na čvrstoću materijala. Utjecaj brzine prirasta opterećenja.	2 sata (4 grupe)
6.	Laboratorijske	Ispitivanje na smicanje. Ispitivanje na savijanje. Ispitivanje žilavosti naizmjeničnim previjanjem.	2 sata (4 grupe)
7.	Laboratorijske	Ispitivanje žilavosti uvijanjem. Udarna čvrstoća po Charpyu i Föpplu. Umornost materijala. Tvrdća materijala: Martens, Brinell, Vickers, Rockwell, Poldi, sklerometar.	2 sata (4 grupe)
8.	Laboratorijske	Mehanika loma.	2 sata (4 grupe)
9.	Laboratorijske	Akustički postupci. Određivanje naprezanja u žici.	1 sat (4 grupe)

Popis literature:

1. J. Krolo, D. Šimić: Mehanika materijala, Zagreb, 2011
2. V. Šimić: "Otpornost materijala II", Školska knjiga, Zagreb, 2002.
3. M. Rak, I. Duvnjak, D. Damjanović: Teorija elastičnosti i plastičnosti s metodama rješavanja zadaća, Zagreb, 2020
4. Bazjanac, D.: Nauka o čvrstoći, Školska knjiga, Zagreb, 1967.
5. Lemotive, J., Chaboche, J-L.: Mechanics of Solid Materials, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
6. Timošenko, S.: Otpornost materijala II, Građevinska knjiga, Beograd, 1965.
7. Timošenko, S.: Mechanics of materials, Van Hostrand Reinhold Company, New York, 1972.

# NELINEARNA STATIKA ŠTAPNIH KONSTRUKCIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Mladen Meštrović

Prof. dr. sc. Krešimir Fresl

Vježbe:

Prof. dr. sc. Mladen Meštrović

Prof. dr. sc. Krešimir Fresl

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		10				20		

Uvjeti za potpis:

Programi	Drugo
Programi nakon svake nastavne cjeline	Predaja programa do kraja semestra, Redovito pohađanje nastave prema definiranom postotku (75% predavanja, 100% vježbe)

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Nema pismenog ispita	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije: prema dogovoru

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Idealizacija kod linearne statike štapnih konstrukcija. Točna teorija geometrije pomaka i ravnoteže na deformiranoj gredi.	
2.	Odnosi linearne i nelinearne teorije.	
3.	Diferencijalni odnosi sila i opterećenja kod geometrijske nelinearnosti (1)	
4.	Diferencijalni odnosi sila i opterećenja kod geometrijske nelinearnosti (2)	
5.	Diferencijalni odnosi sila i opterećenja kod geometrijske nelinearnosti (3)	
6.	Jednadžbe ravnoteže čvorova.	
7.	Nelinearna matrica krutosti (1)	
8.	Nelinearna matrica krutosti (2)	
9.	Pojam imperfekcije	
10.	Proračun P-delta	



11.	Proračun kritične sile	
12.	Fizikalna nelinearnost. Idealizacije kod materijalne nelinearnosti	
13.	Aproksimacija fizikalno nelinearnih zadaća.	
14.	Opća bilinearna aproksimacija.	
15.	Interakcija unutarnjih sila kod fizikalne nelinearnosti.	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Izvodi i rješenja diferencijalnih jednadžbi grede (1)	
2.	Konstrukcijske	Izvodi i rješenja diferencijalnih jednadžbi grede (2)	
3.	Konstrukcijske	Izvodi i rješenja diferencijalnih jednadžbi grede (3)	
4.	Auditorne	Nelinearna matrica krutosti (1)	
5.	Konstrukcijske	Nelinearna matrica krutosti (2)	
6.	Konstrukcijske	Nelinearna matrica krutosti (3)	
7.	Auditorne	Inženjerska metoda pomaka (1)	
8.	Konstrukcijske	Inženjerska metoda pomaka (2)	
9.	Konstrukcijske	Inženjerska metoda pomaka (3)	
10.	Auditorne	Linearizacija proračuna, Proračun P-delta, Proračun kritične sile (1)	
11.	Konstrukcijske	Linearizacija proračuna, Proračun P-delta, Proračun kritične sile (2)	
12.	Konstrukcijske	Linearizacija proračuna, Proračun P-delta, Proračun kritične sile (3)	
13.	Auditorne	Idealizacije kod materijalne nelinearnosti.	
14.	Konstrukcijske	Aproksimacija fizikalno nelinearnih zadaća. (1)	
15.	Konstrukcijske	Aproksimacija fizikalno nelinearnih zadaća. (2)	

#### Popis literature:

1. M.Meštrović: Nelinearna statika greda i okvira, GF, 2017
2. H.Rothert, V.Gensichen: Nichtlineare Stabstatik, Springer, 1987

## EKSPERIMENTALNE METODE 1

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović

Vježbe:

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak  
Dr. sc. Janko Koščak

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30				30				

Uvjeti za potpis:

Seminarski rad
Seminarski rad predan propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:  
Nema kontinuirane provjere znanja

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović petkom od 14,00 do 16,00 sati

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak petkom od 14 do 16 sati

Dr. sc. Janko Koščak petkom od 11,00 do 13,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje, povijesni pregled razvoja mjeriteljstva.	
2.	Međunarodna i hrvatska mjeriteljska infrastruktura, normizacija i norme	
3.	Pogreške mjerenja, mjerna nesigurnost, klase točnosti mjernih instrumenata.	
4.	Mjerenje fizikalnih veličina, mjerni sustavi i njihove osnovne karakteristike	
5.	Instrumentarij i metode mjerenja pomaka i kutova zaokreta.	
6.	Instrumentarij i metode mjerenja sile, pritiska i temperature.	
7.	Instrumentarij i metode mjerenja rnih deformacija.	
8.	Ispitivanja i metode mjerenja na prototipu i modelima.	
9.	Metode mjerenja i provjera ponašanja realnih konstrukcija.	
10.	Ispitivanja i metode mjerenja na prototipu i modelima.	

11.	Dimenzionalna analiza.	
12.	Instrumentarij i metode mjerenja pri dinamičkom djelovanju opterećenja.	
13.	Eksperimenti pri dinamičkom djelovanju opterećenja	
14.	Eksperimentalno određivanje dinamičkih parametara.	
15.	Predaja seminara. .	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske, projektantske, ...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Laboratorijske	Upoznavanje instrumenata i uređaja za ispitivanja u laboratoriju za ispitivanje konstrukcija.	
2.	Laboratorijske	Upoznavanje sa radom na softverima koji se koriste kod uređaja za nanošenje opterećenja.	
3.	Laboratorijske	Upoznavanje sa radom na softverima koji se koriste kod uređaja za prikupljanje podataka.	
4.	Laboratorijske	Priprema modela za ispitivanja pod statičkim djelovanjem opterećenja.	
5.	Laboratorijske	Ispitivanja modela pod statičkim djelovanjem opterećenja.	
6.	Laboratorijske	Ispitivanja modela pod statičkim djelovanjem opterećenja.	
7.	Laboratorijske	Priprema konstrukcije u prirodnoj veličini za ispitivanje pod statičkim djelovanjem opterećenja.	
8.	Laboratorijske	Ispitivanje konstrukcije pod statičkim djelovanjem opterećenja.	
9.	Laboratorijske	Priprema modela za ispitivanja pod dinamičkim djelovanjem opterećenja.	
10.	Laboratorijske	Ispitivanja modela pod dinamičkim djelovanjem opterećenja	
11.	Laboratorijske	Određivanje dinamičkih parametara na modelu.	
12.	Laboratorijske	Ispitivanje konstrukcije pod dinamičkim djelovanjem opterećenja.	
13.	Laboratorijske	Određivanje dinamičkih parametara konstrukcije.	
14.	Laboratorijske	Simulacija ispitivanja konstrukcija „in-situ“.	
15.	Laboratorijske		

Popis literature:

1. Papoulis, A.:Probability, random variables and stochastic processes, McGraw-Hill, Singapore,1987.

2. Rohrbach, C.: Handbuch für experimentelle Spanungsanalyse, VDI, Düsseldorf, 1989.
3. Helstrom, C. W.: Probability and stochastic processes for engineers, Macmillan, New York, 1984.
4. Kiričenko, A. i sur.: Mjerenje deformacija i analiza naprezanja konstrukcija, DIT-Zagreb, Zagreb, 1982.;
5. Alfirević, I., Jecić, S.: Fotoelasticimetrija, Liber, Zagreb, 1983.
6. Aničić, D.: Ispitivanje konstrukcija, Građevinski fakultet Sveučilišta u Osijeku, Osijek, 2002.

## METALNE KONSTRUKCIJE 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Davor Skejić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević

Doc. dr. sc. Ivan Ćurković

Ivan Čudina, mag. ing. aedif.

Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	-	-	-	-	30	-	-

Uvjeti za potpis:

Programi
Svi programi na vježbama moraju biti predani i obranjeni u propisanom roku. Studenti moraju prikupiti minimalno 50% od maksimalnog ukupnog broja bodova.

Elementi ispita:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Minimalno 50 % riješenosti praktičnog dijela ispita. Minimalno 50 % riješenosti teorijskog dijela ispita.	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prof.dr.sc. Davor Skejić - ponedjeljkom i utorkom od 15 do 16 sati

izv.prof.dr.sc. Ivan Lukačević - ponedjeljkom i srijedom od 15 do 16 sati  
 doc.dr.sc. Ivan Ćurković - ponedjeljkom i srijedom od 15 do 16 sati  
 Ivan Čudina, mag.ing.aedif. - utorkom od 9 do 10 sati i četvrtkom od 11 do 12 sati  
 Anđelo Valčić, mag.ing.aedif. - utorkom od 9 do 10 sati i četvrtkom od 11 do 12 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Odlike čeličnih konstrukcija	2 sata
2.	Elementi izloženi savijanju i uzdužnoj sili	2 sata
3.	Višedjelni tlačni elementi	2 sata
4.	Umor - dimenzioniranje	2 sata
5.	Osnovne postavke teorije plastičnosti	2 sata
6.	Konstrukcije od tankostijenih profila	2 sata
7.	Projektiranje pločastih elemenata	2 sata
8.	Projektiranje limenih zavarenih nosača	2 sata
9.	Osnove postupka projektiranja	2 sata
10.	Djelovanja i koncept dispozicijskog rješenja	2 sata
11.	Sustavi prostornih konstrukcija	2 sata
12.	Nosivi sustavi višekatnih zgrada	2 sata
13.	Ekonomski parametri građenja čelikom	2 sata
14.	Detalji u čeličnim konstrukcijama	2 sata
15.	Arhitektura i čelik	2 sata

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje vlačnih štapova	2 sata
2.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje tlačnih štapova	2 sata
3.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje kompleksno napreznih nosača	2 sata
4.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje kompleksno napreznih nosača	2 sata
5.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje višedjelnih tlačnih štapova	2 sata
6.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje višedjelnih tlačnih štapova	2 sata
7.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje nosača kod umora	2 sata
8.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje nosača kod umora	2 sata
9.	Konstrukcijske	Zadaci iz teorije plastičnosti	2 sata
10.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje tankostijenog profila	2 sata
11.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje tankostijenog profila	2 sata
12.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje limenog nosača	2 sata
13.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje limenog nosača	2 sata

14.	Konstruktivske	Preliminarno dimenzioniranje prostornih konstrukcija	2 sata
15.	Konstruktivske	Preliminarno dimenzioniranje prostornih konstrukcija	2 sata

Popis literature:

1. Skejić, D.: Skripte iz kolegija Metalne konstrukcije 2 - ak. god. 2024./2025., Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
2. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje, 2009.
3. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije 2, IA Projektiranje, 2008.
4. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Metalne konstrukcije 4, IA Projektiranje, 2003.
5. Skejić, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije - Priručnik, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Sveučilišni priručnik, Zagreb 2015.

## II. godina

### SMJER: GEOTEHNIKA

### OJAČANJE TLA I STIJENA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Meho Saša Kovačević

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Vježbe:

Kristina Vulić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45	-	12	-	-	-	18	-	-

Uvjeti za potpis:

Programi	Predavanja	Vježbe
Predan program u propisanom roku	75% prisutnosti na predavanjima	100% prisutnosti na vježbama

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Polaganje kolokvija: Nema kolokvija

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 55 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Iza termina predavanja i vježbi 2 sata

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Izbor metode i upravljanje rizicima kod ojačanja tla i stijena	2 sata

2.	Zamjena tla, premještanje tla, reduciranje opterećenja	2 sata
3.	Predopterećenje, vakumsko predopterećenje, opteretne berme, inundacija	2 sata
4.	Vertikalni drenovi	3 sata
5.	Sniženje razine podzemne vode	3 sata
6.	Smrzavanje tla, grijanje tla, ojačanje vegetacijom	2 sata
7.	Vibracijske metode ojačanja tla	3 sata
8.	Šljunčani stupovi	3 sata
9.	Ojačanje tla injektiranjem	3 sata
10.	Mlazno injektiranje	2 sata
11.	Stabilizacija tla cementom i vapnom	2 sata
12.	Primjena geosintetika u ojačanju tla	2 sata
13.		
14.		
15.		

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vertikalni drenovi	
2.	Auditorne	Dubinsko vibracijsko zbijanje	
3.	Auditorne	Šljunčani piloti	
4.	Konstruktivne	Šljunčani piloti	
5.	Konstruktivne	Konsolidacijsko injektiranje	
6.	Auditorne	Mlazno injektiranje	
7.	Konstruktivne	Mlazno injektiranje	
8.	Konstruktivne	Predopterećenje	
9.	Auditorne	Sidrene konstrukcije	
10.	Konstruktivne	Sidrene konstrukcije	
11.	Auditorne	Armiranje tla	
12.	Konstruktivne	Armiranje tla	
13.	Konstruktivne	Kontrola kvalitete ojačanja tla i stijena	
14.	Konstruktivne	Kontrola kvalitete ojačanja tla i stijena	
15.	Konstruktivne	Mjerenja i opažanja ojačanog tla i stijena	

#### Popis literature:

1. Mitchell, J. M., Jardine, F.M. A Guide to Ground Treatment. CIRIA publication C573, London, UK, 2002.
2. Bell, F.G. Engineering Treatment of Soils, Spon Press, London, UK, 1993.
3. Moseley, M.P. Ground Improvement., CRC Pres, Boca Raton, Florida, USA, 1993.

## POTPORNE GRAĐEVINE

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):



Prof. dr. sc. Meho Saša Kovačević

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	20	4	-	-	6	-	-

Uvjeti za potpis:

Programi	Predavanja	Vježbe
Predani svi programi u propisanom roku i prisustvovanje prezentaciji zadataka	75% prisutnosti na predavanjima	75% prisutnosti na vježbama

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Polaganje kolokvija: Nema kolokvija

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 55 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Termin održavanja dva sata nakon termina predavanja i vježbi

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Primjena i vrste potpornih konstrukcija	
2.	Odabir projektnih parametara i relevantnih proračunskih situacija	
3.	Osnove proračuna zemljanih pritisaka - koncepti opisa zemljanih pritisaka, parametri čvrstoće	
4.	Osnove proračuna zemljanih pritisaka - Rankineova stanja, Coulombova metoda i točnost	
5.	Osnove proračuna zemljanih pritisaka - dodatno opterećenje na površini terena, djelovanje potresa	
6.	Potporni zidovi (gravitacijski i konzolni)	
7.	Metode proračuna potpornih zidova (gravitacijski i konzolni)	

8.	Armirene zemljane konstrukcije	
9.	Metode proračuna armiranih zemljanih konstrukcija	
10.	Ukopane potporne stijene, sidrenje potpornih konstrukcija, elementi proračuna geotehničkih sidara	
11.	Proračuni ukopanih potpornih stijena (projektne i teorijski zahtjevi)	
12.	Proračuni ukopanih potpornih stijena (proračunski postupci)	
13.	Primjena Eurocode-a za potporne konstrukcije	
14.	Monitoring i opažanje potpornih konstrukcija	
15.		

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Primjeri proračuna potpornih konstrukcija – pritisci tla (aktivni, pasivni, pri mirovanju, Rankine, Coulomb)	
2.	Auditorne	Utjecaj dodatnih opterećenja na potporne konstrukcije (dodatno opterećenje na površini, seizmika: Mononobe – Okabe izrazi)	
3.	Auditorne	Analiza relevantnih graničnih stanja potpornih konstrukcija – prevrtanje, klizanje, nosivost, slijeganje	
4.	Auditorne	Proračun gravitacijskog potpornog zida – analitička rješenja	
5.	Auditorne	Proračun konzolnog potpornog zida – analitička rješenja	
6.	Auditorne	Proračun potpornog zida od armiranog tla – naponsko-deformacijske analize i analize stabilnosti	
7.	Auditorne	Proračun ukopane potporne građevine – analitička rješenja	
8.	Auditorne	Proračun sidrenih ukopanih potpornih građevina – naponsko deformacijska analiza, analiza procjeđivanja, analiza stabilnosti	
9.	Auditorne	Proračun razuprtih ukopanih potpornih građevina – naponsko deformacijska analiza i analiza procjeđivanja, analiza stabilnosti	
10.	Auditorne	Dimenzioniranje sidara i razupora	
11.	Konstrukcijske	Izrada programa – rješavanje primjera potpornih konstrukcija	
12.	Rad na računalu	Izrada programa – rješavanje primjera potpornih konstrukcija	

13.	Konstruktivske	Izrada programa – rješavanje primjera potpornih konstrukcija	
14.	Rad na računalu	Izrada programa – rješavanje primjera potpornih konstrukcija	
15.	Konstruktivske	Predaja programa	

Popis literature:

1. Dembicki, E.: Tlak, otpor i nosivost tla, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1982.
2. Gaba, A. R., Simpson, B.; Powrie, W.; Beadman, D. R: Embedded retaining walls- guidance for economic design, Report CIRIA C580, London, 2003.
3. Clayton, C.R.I., Woods, R.I., Bond, A.J., Milititsky, J.: Earth Pressure and Earth-Retaining Structures, 3rd Edition, CRC Press, 2014.
4. GEO-SLOPE International: Users Guides (SIGMA /W, SEEP /W, SLOPE W). GEO-SLOPE International Ltd., Calgary, Alberta, Canada, 2021.
5. Eurocod-e norme serije EN 199i ; i = 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8.

## HIDROGEOLOGIJA I INŽENJERSKA GEOLOGIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Doc. dr. sc. Josip Terzić (nositelj)

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić (nositelj)

Ivan Kosović, pred. (izvođač)

Vježbe:

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstruktivske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	-	-	-	-	-	-	-

Uvjeti za potpis:

<b>Predavanja</b>
75% prisutnosti na predavanjima

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Polaganje kolokvija: Nema kolokvija

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

iza termina predavanja i vježbi 2 sata

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod, hidrogeologija	
2.	Uloga hidrogeologije u građevinarstvu	
3.	Klasifikacija podzemnih voda	
4.	Režim podzemnih voda	
5.	Metode istraživanja	
6.	Krš	
7.	Voda u kršu	
8.	Terenske vježbe	
9.	Određivanje zaštitnih zona. Interpretacija hidrogeoloških istraživanja	
10.	Odnos hidrogeologije i inženjerske geologije	
11.	Inženjerska geologija i njena uloga u građevinarstvu	
12.	Inženjerska geologija i njena uloga u građevinarstvu	
13.	Inženjerska geologija i njena uloga u građevinarstvu Klizišta	
14.	IG klasifikacija stijena	
15.	Metode istraživanja Svojstva stijena za potrebe u građevinarstvu	

Popis literature:

A. Temeljna:

Herak, M. (1990): Geologija.

Šestanović, S.(2001): Osnove geologije i petrologije.

T.West (1994): Geology Applied to Engineering.

Monroe, J. & Wicander, R. (2006): Physical geology.

Plummer,C., McGeary,D. & Carlson, C. (2006): Physical Geology.

B. Obvezna

Weight,W. & Sonderregger,J. (2004): Manual of Applied Field Hydrogeology.

Weight,W. (2008): Hydrogeology field Manual.

Waltham,T.(2002): Foundations of Engineering Geology.

Poehls, D.J. & Smith, G.J (2009): Encyclopedic Dictionary of Hydrogeology

C. Preporučena

Fetter,C.W (2000): Applied Hydrogeology.

Rahn,P. (1996): Engineering geology: An Environmental Approach.

T.West (1994): Geology Applied to Engineering.

# GEOTEHNIČKI LABORATORIJ

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Danijela Jurić Kačunić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Danijela Jurić Kačunić

Mladen Cvetković

Marijan Car

Doria Baletić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	-	-	45	-	-	-	-

Uvjeti za potpis:

Predavanja	Vježbe
75% prisutnosti na predavanjima	100% prisutnosti na vježbama

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Polaganje kolokvija: Nema kolokvija

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 55 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Iza termina predavanja i vježbi 2 sata

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uloga laboratorija u geotehničkom inženjerstvu	
2.	Klasifikacija tla	
3.	Vlažnost tla	
4.	Gustoća tla	
5.	Gustoća čvrstih čestica	
6.	Granulometrijski sastav tla	

7.	Granice konzistencije	
8.	Edometarski pokusi	
9.	Pokusi izravnog smicanja	
10.	Pokus padajućeg šiljka – nedrenirana čvrstoća tla	
11.	Pokus jednoosnog tlaka	
12.	Nekonsolidirani nedrenirani troosni pokus	
13.	Konsolidirani troosni pokus	
14.	Propusnost tla	
15.	Zbijenost tla	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Laboratorijske	Uvod u geotehnički laboratorij	
2.	Laboratorijske	Klasifikiranje tla prema: USDA, AASHTO, USCS, BSCS, AC, Jedinjstvenoj i ESCS klasifikaciji tla	
3.	Laboratorijske	Određivanje vlažnosti tla prema HRS CEN ISO/TS 17892-1.	
4.	Laboratorijske	Određivanje gustoće tla prema HRS CEN ISO/TS 17892-2: metoda mjerenja dimenzija, metoda potapanja u vodi i metoda istisnute tekućine.	
5.	Laboratorijske	Određivanje gustoće čvrstih čestica tla prema HRS CEN ISO/TS 17892-3	
6.	Laboratorijske	Određivanje granulometrijskog sastava tla prema HRS CEN ISO/TS 17892-4: metoda sijanja, metoda sedimentacije areometriranjem i pomoću pipete	
7.	Laboratorijske	Određivanje granice tečenja i plastičnosti prema HRS CEN ISO/TS 17892-12. Određivanje granice tečenja prema BS 1377:Part 2:1990 Casagrandeovom metodom	
8.	Laboratorijske	Provođenje edometarskih pokusa prema HRS CEN ISO/TS 17892-5	
9.	Laboratorijske	Provođenje pokusa izravnog smicanja prema HRS CEN ISO/TS 17892-10	
10.	Laboratorijske	Određivanje nedrenirane čvrstoće tla pokusom padajućeg šiljka prema prema HRS CEN ISO/TS 17892-6	
11.	Laboratorijske	Provođenje pokusa jednoosnog tlaka prema HRS CEN ISO/TS 17892-7	
12.	Laboratorijske	Provođenje nekonsolidiranog nedreniranog troosnog pokusa prema HRS CEN ISO/TS 17892-8.	

13.	Laboratorijske	Provođenje konsolidiranih troosnih pokusa prema HRS CEN ISO/TS 17892-9	
14.	Laboratorijske	Određivanje propusnosti tla prema HRS CEN ISO/TS 17892-11: pokus sa konstantnim potencijalom u permeameterskoj i troosnoj ćeliji i pokus sa promjenjivim potencijalom	
15.	Laboratorijske	Određivanje laboratorijske suhe gustoće i udjela vode prema HRN EN 13286-2 – Zbijanje prema Proctoru	

Popis literature:

1. Head, K.H. (1998): Manual of Soil Laboratory Testing, Volume 1, 2 i 3, John Wiley & Sons, West, Sussex, UK
2. Bardet, J.P. (1997): Experimental Soil Mechanics. Prentice Hall, New Jersey, USA.

## PODZEMNE GRAĐEVINE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Meho Saša Kovačević

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Vježbe:

Dr. sc. Nicola Rossi

Kristina Vulić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45	-	12	-	-	-	18	-	-

Uvjeti za potpis:

Programi	Predavanja	Vježbe
Predan program u propisanom roku	75% prisutnosti na predavanjima	100% prisutnosti na vježbama

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Polaganje kolokvija: Nema kolokvija

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 55 % riješenosti	DA

Ispitni termini:  
prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
Iza termina predavanja i vježbi 2 sata

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Osnovni pojmovi i povijest podzemne gradnje	2 sata
2.	Tradicionalne metode iskopa tunela	2 sata
3.	Teorije samonosivog svoda	3 sata
4.	Nova austrijska tunelska metoda (NATM)	2 sata
5.	Norveška metoda tunelogradnje (NTM)	2 sata
6.	Primarna podgrada, sekundarna podgrada	3 sata
7.	Hidroizolacija, ventilacija	2 sata
8.	Uloga klasifikacije stijenske mase u podzemnoj gradnji	2 sata
9.	Analitičke metode u podzemnoj gradnji	3 sata
10.	Numeričke metode u podzemnoj gradnji	3 sata
11.	Monitoring podzemnih građevina	2 sata
12.	Projektiranje podzemnih građevina	4 sata
13.		
14.		
15.		

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Elementi primarnog podgradnog sustava	
2.	Konstruktivne	Elementi primarnog podgradnog sustava	
3.	Konstruktivne	Elementi primarnog podgradnog sustava	
4.	Konstruktivne	Elementi primarnog podgradnog sustava	
5.	Auditorne	Opterećenje na podgradu: Teorije samonosivog svoda	
6.	Auditorne	Opterećenje na podgradu: elastično oslonjeni prsten	
7.	Konstruktivne	Projektiranje podgradnog sustava na osnovi RMR klasifikacije	
8.	Konstruktivne	Projektiranje podgradnog sustava na osnovi Q klasifikacije	
9.	Auditorne	Karakteristične krivulje stijenske mase i podgrade	
10.	Konstruktivne	Karakteristične krivulje stijenske mase i podgrade	



11.	Auditorne	Naponsko-deformacijske analize podzemnih građevina	
12.	Auditorne	Naponsko-deformacijske analize podzemnih građevina	
13.	Konstruktivne	Naponsko-deformacijske analize podzemnih građevina	
14.	Konstruktivne	Dugotrajne deformacije podzemnih građevina	
15.	Konstruktivne	Dugotrajne deformacije podzemnih građevina	

Popis literature:

1. Hoek, E., Brown, E. T. (1980): Underground excavations in rock, The Institution of Mining and Metallurgy, London, England
2. ITA (1988): Guidelines for the design of tunnels, ITA Working Group on General Approaches to the Design of Tunnels, Tunnelling and Underground Space Technology, Vol. 3, No. 3

## GEOTEHNIKA I ZAŠTITA OKOLIŠA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Mario Bačić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Mario Bačić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	7	6	-	-	2	-	-

Uvjeti za potpis:

Seminar
Izrađen i obranjen seminarski rad

Elementi kontinuirane provjere znanja: **nema**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

četvrtkom od 11 do 13 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Osnovna načela zaštite okoliša 1 (znanost o okolišu, okoliš na zemlji, pojam i porijeklo zagađenja tla, vode i zraka)	
2.	Osnovna načela zaštite okoliša 2 (suvremeni trendovi rješavanja ekoloških problema, koncept održivog razvoja, regulativa)	
3.	Utjecaj graditeljstva na okoliš, geoinženjerstvo, 'zelena' geotehnička rješenja	
4.	Otpad, svojstva otpada kao građevinskog materijala, primjena industrijskih nusprodukata u geotehnici (leteći pepeo, zgura)	
5.	Odlagalište otpada - sastavni dijelovi odlagališta otpada, štetni produkti, koncept zatvorenog odlagališta, način gradnje odlagališta otpada	
6.	Geotehnički aspekti odlagališta otpada, stabilnost pokosa odlagališta (stabilnost u statičkim i seizmičkim uvjetima, kontakti s geosinteticima, utjecaj eluata)	
7.	Praćenje stanja u odlagalištu otpada i okolišu, primjeri nestabilnosti i klizanja odlagališta	
8.	Prijenos zagađenja kroz tlo i vodu, sprječavanje zagađenja i sanacija zagađenog tla	
9.	Potrebna svojstva prirodnih i umjetnih materijala za brtvene i drenažne slojeve, korištenje geosintetika	
10.	Obnovljivi izvori energije, geotermalna energija, termalna svojstva tla	
11.	Energetske konstrukcije – energetske piloti, energetske tuneli i energetske potporni zidovi	
12.	Termo-mehaničko ponašanje energetskih konstrukcija, termalna opterećenja	
13.	Projektiranje energetskih konstrukcija, numeričke i analitičke metode, standardi za projektiranje	
14.	Klimatske promjene (intenzivne oborine, visoke temperature)	
15.	Utjecaj klimatskih promjena na geotehničke građevine	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Primjeri proračuna stabilnosti odlagališta otpada, tijelo odlagališta i prekrivka	
2.	Rad na računalu	Proračun stabilnosti odlagališta otpada 1 – statički uvjeti	

3.	Rad na računalu	Proračun stabilnosti odlagališta otpada 2 – seizmički uvjeti	
4.	Rad na računalu	Proračuni stabilnosti odlagališta 3 – tijelo odlagališta i prekrivka	
5.	Rad na računalu	Proračuni prijenosa zagađenja kroz tlo	
6.	Rad na računalu	Proračuni utjecaja sanacijskih mjera na prijenos zagađenja kroz tlo	
7.	Auditorne	Analize energetskih konstrukcija – odabir parametara za projektiranje	
8.	Konstruktivne	Analize energetskih pilota – analitički pristup	
9.	Konstruktivne	Analize grupe energetskih pilota – analitički pristup	
10.	Rad na računalu	Numeričko modeliranje utjecaja oborina na stabilnost, rubni uvjeti	
11.	Auditorne	Prezentacije seminarских radova i rasprava 1	
12.	Auditorne	Prezentacije seminarских radova i rasprava 2	
13.	Auditorne	Prezentacije seminarских radova i rasprava 3	
14.	Auditorne	Prezentacije seminarских radova i rasprava 4	
15.	Auditorne	Prezentacije seminarских radova i rasprava 5	

#### Popis literature:

1. Znidarčić, D., Kovačić, D., Kvasnička, P., Mulabdić, M.: "Geotehnologija pri odlaganju komunalnog otpada", Hrvatsko društvo građevinskih inženjera, Građevni godišnjak, 1996
2. Z.Milanović: Deponij – trajno odlaganje otpada, ZGO-Zagreb, 1992
3. Z.Milanović, S.Radović, V.Vučić: Otpad nije smeće, Gospodarstvo i okoliš, V.Gorica, 2002
4. M. L. McKinney, R.M.Schoch: Environmental Science (Systems and Solutions), 3rd ed., Jones and Bartlett Publishers, Boston, 2003.
5. ISSMFE Technical Committee TC 5: Environmental Geotechnics, Report, Bochum, 1997

## **DINAMIKA TLA – ne izvodi se**

## **DIPLOMSKI RAD**

Uvjeti upisa propisani su Pravilnikom o završnom ispitu i diplomskom radu.

# SMJER: HIDROTEHNIKA

## KORIŠTENJE VODNIH SNAGA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Eva Ocvirk

Vježbe:

Dr. sc. Antonija Harasti

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		10			20			

Uvjeti za potpis:

Programi
Predani svi programi u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja: **ne provodi se**

Polaganje kolokvija: **nema**.

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

U dogovoru s predmetnim nastavnicima

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Obnovljivi izvori energije. Hidroenergija.	
2.	Energija i snaga	
3.	Osnove korištenja vodnih snaga	
4.	Tipovi hidroelektrana	
5.	Akumulacije	
6.	Akumulacije	

7.	Brane	
8.	Tehnologija građenja HE	
9.	Ulazni uređaji	
10.	Provodnici	
11.	Nestacionarne pojave	
12.	Turbine	
13.	Elektro oprema	
14.	Strojarnica	
15.	Riblje staze	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Godišnja proizvodnja energije pribranske HE	
2.	Projektantske	Godišnja proizvodnja energije pribranske HE	
3.	Projektantske	Godišnja proizvodnja energije pribranske HE - obrana	
4.	Auditorne	Izravnaje i godišnja proizvodnja energije derivacijske HE	
5.	Projektantske	Izravnaje i godišnja proizvodnja energije derivacijske HE	
6.	Projektantske	Izravnaje i godišnja proizvodnja energije derivacijske HE - obrana	
7.	Projektantske	Godišnja proizvodnja energije pribranske HE i Izravnaje i godišnja proizvodnja energije derivacijske HE – obrana	
8.	Auditorne	Smještaj brane i preljeva u prostor te pripadni hidraulički proračun	
9.	Projektantske	Smještaj brane i preljeva u prostor te pripadni hidraulički proračun	
10.	Projektantske	Smještaj brane i preljeva u prostor te pripadni hidraulički proračun	
11.	Auditorne	Smještaj temeljnog ispusta u prostor te pripadni hidraulički proračun	
12.	Projektantske	Smještaj temeljnog ispusta u prostor te pripadni hidraulički proračun	
13.	Auditorne	Smještaj strojarnice u prostor te pripadni proračun	
14.	Projektantske	Smještaj strojarnice u prostor te pripadni proračun	
15.	Projektantske	Obrana	

Popis literature:

1. predavanja na web stranici predmeta GF Zagreb
2. Hidrotehničke građevine, web skripta preddiplomskog studija

3. Stojić P. Hidroenergetika; Split, GF, 1995
4. Đorđević B: Korišćenje vodnih snaga (I,II); Naučna knjiga i GF Beograd, 1989
5. Žugaj M: Posebne analize u hidrotehnici; Zagreb,, Građevinski institut, 1981.

## OPSKRBA VODOM I ODVODNJA 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Dražen Vouk

Izv. prof. dr. sc. Ivan Halkijević

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Halkijević

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30					30			

Uvjeti za potpis:

Programi
Predan program u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prema potrebama u dogovoru s predmetnim nastavnikom

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektna dokumentacija sustava javne vodoopskrbe i odvodnje	
2.	Računalno modeliranje sustava vodoopskrbe i odvodnje	
3.	Analiza potreba za vodom i cijena vodnih usluga	
4.	Analiza gubitaka vode u vodoopskrbnim sustavima	
5.	Regulacija rada crpki	
6.	Crpni sustavi sa zajedničkim radom više crpki	
7.	Procrpne stanice, prekidne komore, mali vodovodi	
8.	Kanalizacijske crpne stanice	
9.	Proračun tereta onečišćenja sa slivnih površina i zone sanitarne zaštite	
10.	Građevine oborinske kanalizacije 1 - separatori i preljevi	
11.	Građevine oborinske kanalizacije 2 - retencije i sifoni	
12.	Alternativni sustavi oborinske odvodnje	
13.	Alternativni sustavi sanitarne odvodnje	
14.	Ispusti, održavanje sustava vodoopskrbe i odvodnje, bezrovovske metode građenja, rekonstrukcija i sanacija cjevovoda.	
15.	Kućne instalacije vodoopskrbe i odvodnje	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Analiza i priprema projektantskih podloga, definiranje koncepcije tehničkih rješenja sustava vodoopskrbe i odvodnje, zadavanje programskih zadataka.	
2.	Projektantske	Analiza potreba za vodom programskog zadatka. Praktični primjeri analize potreba.	
3.	Projektantske	Računalno modeliranje vodoopskrbnih sustava – definiranje geometrije objekata.	
4.	Projektantske	Definiranje i proračun mjerodavnih projektnih računskih veličina sustava vodoopskrbe i odvodnje.	
5.	Projektantske	Računalno modeliranje vodoopskrbnih sustava – definiranje hidrauličkih opterećenja. Praktični primjeri analize sustava po IWA metodologiji.	
6.	Projektantske	Hidraulički proračun i računalno dimenzioniranje objekata vodoopskrbnog sustava. Analitičko funkcionalno dimenzioniranje objekata vodoopskrbe.	

7.	Projektantske	Analiza kakvoće pitke vode i utroška električne energije kod rada crpnih stanica.	
8.	Projektantske	Računalno modeliranje sustava odvodnje – definiranje geometrije objekata. Praktični primjeri analize crpnih sustava.	
9.	Projektantske	Računalno modeliranje sustava odvodnje – definiranje hidrauličkih opterećenja	
10.	Projektantske	Hidraulički proračun i računalno dimenzioniranje objekata sustava odvodnje. Analitičko funkcionalno dimenzioniranje objekata odvodnje.	
11.	Projektantske	Analiza i poboljšanje pogonskih karakteristika sustava vodoopskrbe i odvodnje u okviru programskog zadatka.	
12.	Projektantske	Izrada situacijskih nacрта sustava vodoopskrbe i odvodnje.	
13.	Projektantske	Hidrauličko dimenzioniranje objekata alternativnih sustava odvodnje.	
14.	Projektantske	Sadržaj projektne dokumentacije različitih razina i izrada tekstualnih dijelova programskog zadatka.	
15.	Projektantske	Korekcije i predaja programskog zadatka.	

#### Popis literature:

1. I. Halkijević, D. Vouk: Predavanja, vježbe, repozitorij predmeta, 2024.
2. Larry W. Mays: Urban Water Supply Handbook
3. D. Ratnayaka, M. J. Brandt, K. M. Johnson, A. J. Elphinston: Twort's Water Supply (7th Edition)
4. J. Thornton, R. Sturm, G. Kunkel: Water Loss Control (2nd Edition)
5. N. Trifunovic: Introduction to Urban Water Distribution
6. D. Butler, J. Davies: Urban Drainage (Third Edition)
7. Water Environment Federation, American Society of Civil Engineers, Environmental and Water Resources Institute (U.S.): Design of Urban Stormwater Controls (2nd Edition)
8. J. Margeta: Kanalizacija naselja: odvodnja i zbrinjavanje otpadnih i oborinskih voda

## URBANA HIDROLOGIJA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Damir Bekić

Izv. prof. dr. sc. Kristina Potočki

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Damir Bekić

Izv. prof. dr. sc. Kristina Potočki

#### Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)



P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		16			14			

Uvjeti za potpis:  
uredno prisustvo na predavanjima i vježbama

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 50 % riješenosti	Min 50 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:  
prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
ponedjeljkom u 12:00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Hidrološki procesi na urbanim slivovima, hidrološka bilanca, hidro-meteorološka mreža stanica, hidrološki informacijski sustav, utjecaj urbanizacije na hidrološke procese.	
2.	Oborine, intercepcija, infiltracija, retenciranje vode u depresijama, površinsko tečenje, tečenje i retenciranje u sabirnim olucima, rigolima i kanalima.	
3.	Hidrološke i hidrauličke karakteristike urbanih sustava, karakteristike elemenata sustava kišne i mješovite kanalizacije, otvoreni sustavi oborinske odvodnje.	
4.	Ravni i kosi krovovi, asfaltirane površine, parkovi i neasfaltirane površine, oluci i rigoli, slivnici i šahtovi, propusti za vodu ispod prometnica i drugih objekata, kanalizacijska mreža, kišni preljevi, retencije i ekspanzioni bazeni, upustne i ispustne građevine.	
5.	Proračun otjecanja od jakih kiša, empirijske formule i racionalna metoda, vrijeme koncentracije otjecanja i vrijeme zaostajanja maksimalnog otjecanja za kiše kraće od vremena koncentracije.	

6.	Efektivna oborina i koeficijent otjecanja, korelacijski odnos oborina – otjecanje, otjecanje od topljenja snijega.	
7.	1. KOLOKVIJ	
8.	Izrada i značenje ITP-krivulja kiša u urbanim područjima, formiranje relevantnih skupova kišomjernih podataka za izradu ITP-krivulja.	
9.	Los Angeles metoda, Chicago metoda, SCS metoda (Soil Conservation Service Metod), ostale metode.	
10.	Određivanje mjerodavne kiše za projektiranje kanalizacijskog sustava, poplave u urbanim područjima, ekonomski aspekti određivanja projektne kiše.	
11.	Određivanje projektnog hidrograma temeljem modeliranja otjecanja i provedbe ekonomske analize odnosa troškova sustava odvodnje i šteta od urbanih poplava uslijed kiša velikog intenziteta.	
12.	Proračun otjecanja s pojedinačnih objekata, industrijskih i poslovnih zgrada, stambenih blokova i gradskih prometnica.	
13.	Suvremeni principi urbane odvodnje i kakvoća vode u urbanim slivovima. Ublažavanje poplavnih valova i uloga gradskih retencija.	
14.	Sakupljanje i korištenje oborinskih voda, upuštanje u podzemlje, upravljanje sustavom urbane odvodnje temeljem primjene matematičkog modeliranja otjecanja.	
15.	2. KOLOKVIJ	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Formiranje relevantnih skupova kišomjernih podataka za izračun ITP-krivulja.	
2.	Projektantske	Formiranje relevantnih skupova kišomjernih podataka za izračun ITP-krivulja.	
3.	Auditorne	Izračun ITP-krivulja.	
4.	Projektantske	Izračun ITP-krivulja.	
5.	Auditorne	Određivanje i primjena različitih tipova projektnih hijetograma na urbanom području.	
6.	Projektantske	Određivanje i primjena različitih tipova projektnih hijetograma na urbanom području.	
7.	Auditorne	Primjena HEC-HMS modeliranja za određivanje otjecanja na urbanom području.	

8.	Projektantske	Primjena HEC-HMS modeliranja za određivanje otjecanja na urbanom području.	
9.	Auditorne	Primjena metode jediničnog i trenutnog jediničnog hidrograma te metode kinematičkog vala na urbanom području.	
10.	Projektantske	Primjena metode jediničnog i trenutnog jediničnog hidrograma te metode kinematičkog vala na urbanom području.	
11.	Auditorne	Promjena korištenja zemljišta uslijed urbanizacije. Uvođenje elemenata održivih sustava urbane odvodnje.	
12.	Projektantske	Promjena korištenja zemljišta uslijed urbanizacije. Uvođenje elemenata održivih sustava urbane odvodnje.	
13.	Auditorne	Simulacije otjecanja u HEC-HMS-u.	
14.	Projektantske	Simulacije otjecanja u HEC-HMS-u..	
15.	Auditorne	Određivanje projektnog hidrograma.	

#### Popis literature:

1. Hrelja, H.: Inženjerska hidrologija, Univerzitet u Sarajevu - Građevinski fakultet; Sarajevo, 2007.
2. Vuković, Ž.: Osnove hidrotehnike - Knjiga I, Poglavlje 2: Hidrologija, str. 19-133, udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1996.
3. Chow, V.T.: Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill book Company, New York, 1964.
4. Akan A.O., Houghtalen R.J.: Urban Hydrology, Hydraulics, and Stormwater Quality – Engineering Application and Computer Modeling; John Wiley & Sons Ltd. 2003., <http://eu.wiley.com>
5. Viessman, W.Jr., Lewis, L.G.: Introduction to Hydrology, Harper-Collins-College-Publishers, New York, 1996.
6. Urbana hidrologija - Okrugli stol, Split 25-26 travnja 2002., zbornik radova, Hrvatsko hidrološko društvo i Hrvatske vode.

## PROČIŠĆAVANJE VODA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Dražen Vouk

Izv. prof. dr. sc. Ivan Halkijević

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Dražen Vouk

#### Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30					30			

Uvjeti za potpis:

Programi	Drugo (seminarski rad)
Predan program u propisanom roku	Predan seminarski rad u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

prema potrebama u dogovoru s predmetnim nastavnikom.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Svrha pročišćavanja, uporišta u zakonskoj regulativi	-
2.	Hidrauličko opterećenje i opterećenje onečišćenjem, odabir mjerodavnih ulaznih veličina za dimenzioniranje	-
3.	Mikrobiologija pročišćavanja otpadnih voda	-
4.	Mehaničko pročišćavanje	-
5.	Biološko pročišćavanje, postupci s raspršenim kulturama	-
6.	Biološko pročišćavanje, postupci s raspršenim kulturama	-
7.	Biološko pročišćavanje, postupci s raspršenim kulturama	-
8.	Biološko pročišćavanje, postupci s raspršenim kulturama	-
9.	Alternativni postupci pročišćavanja	-
10.	Membranski postupci	-
11.	Biljni uređaji	-
12.	Kondicioniranje pitkih voda, temeljne pretpostavke	-
13.	Taloženje, filtracija	-
14.	Uklanjanje metala, boje, ostalih kemijskih spojeva	-

15.	Zbrinjavanje mulja s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda	-
-----	---	---

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Obrada ulaznih podataka prema DWA-ATV radnim listovima	-
2.	Projektantske	Dimenzioniranje postupaka mehaničkog predtretmana	-
3.	Projektantske	Oblikovanje bioloških reaktora	-
4.	Projektantske	Proračun sustava s raspršenim kulturama	-
5.	Projektantske	Proračun sustava s raspršenim kulturama	-
6.	Projektantske	Proračun sustava s pričvršćenim kulturama	-
7.	Projektantske	Proračun različitih modifikacija postupaka s muljem	-
8.	Projektantske	Dimenzioniranje biljnih uređaja	-
9.	Projektantske	Odabir i dimenzioniranje alternativnih postupaka pročišćavanja	-
10.	Projektantske	Proračun MBR sustava	-
11.	Projektantske	Dispozicija elemenata i jediničnih operacija u prostoru	-
12.	Projektantske	Dimenzioniranje postupaka obrade mulja	-
13.	Projektantske	Dimenzioniranje postupaka kondicioniranja pitkih voda	-
14.	Projektantske	Dimenzioniranje postupaka kondicioniranja pitkih voda	-
15.	Projektantske	Projektiranje pilot uređaja	-

Popis literature:

1. Skripta predavanja: Pročišćavanje voda (Vouk)
2. Predavanja: Powerpoint prezentacije
3. Metcalf & Eddy: Wastewater engineering, Treatment and reuse
4. IWA publishing: Biological wastewater treatment - Principles, Modelling and Design
5. DWA smjernice, radni list A 131
6. DWA smjernice, radni list M 210

## MODELIRANJE U HIDROTEHNICI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
Prof. dr. sc. Goran Lončar

Vježbe:  
Prof. dr. sc. Goran Lončar  
Doc. dr. sc. Damjan Bujak

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30				30				

Uvjeti za potpis:

Pohađanje predavanja	Pohađanje vježbi
najmanje 75%.	100%

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

petkom od 8,00 do 9,00 sati (Kranjčevićeva 2)

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Pojam modela i modeliranje gibanja tekućine. Fizikalni modeli (zakoni sličnosti, ograničenja i prednosti, tipovi modela). Numerički modeli (numeričke metode rješavanja, ograničenja i prednosti). Hibridni modeli. Značaj kod projektiranja, izgradnje i korištenja	
2.	Pojam modela i modeliranje gibanja tekućine. Definiranje dimenzionalnosti problema za provedbu modelskih analiza. Podloge za uspostavu fizikalnog i/ili numeričkog modela.	
3.	Strujanje i pronos u kontinuiranoj akvatičkoj sredini. Jednadžbe strujanja tekućine i transfera topline. (zakon očuvanja mase, količine gibanja i energije u tri dimenzije, jednadžbe stanja).	

4.	Strujanje i pronos u kontinuiranoj akvatičkoj sredini. Navier-Stokes jednačba za Newtonovu tekućinu (konzervativni oblik jednačbi strujanja tekućine).	
5.	Strujanje i pronos u kontinuiranoj akvatičkoj sredini. Diferencijalna i integralna forma opće jednačbe pronosa. Klasifikacija po fizikalnim karakteristikama.	
6.	Modeli turbulencije. Reynolds-ovo osrednjavanje Navier-Stokes jednačbi za nestišljive tekućine. Proračun turbulentnih tokova, „RANS mixing length“ model turbulencije, „RANS k- $\epsilon$ “ model turbulencije).	
7.	Strujanje i pronos u kontinuiranoj akvatičkoj sredini. Model trodimenzionalnog strujanja u otvorenom vodotoku. Model dvodimenzionalnog strujanja u otvorenom vodotoku. Toplinska izmjena s atmosferom za 2D i 3D model.	
8.	Strujanje i pronos u stijeni međuzrnske poroznosti. Osnovni zakoni i jednačbe procesa (zakon očuvanja mase, komponente pronosa, generalizacija Fickovog zakona, difuzija). disperzija, jednačba pronosa).	
9.	Strujanje i pronos u stijeni međuzrnske poroznosti. Reaktivni procesi (utjecaj odumiranja i razgradnje, izmjena tvari između krute i tekuće faze, retardacija).	
10.	Modeliranje procesa u eko sustavu Populacijski model. Michaelis-menten kinetika. Model ekosustava s dva člana (predator – plijen), s tri člana (npz) i sa četiri člana (npzd). Poveznica s hidrodinamičkim modelom konvektivne disperzije.	
11.	Modeliranje valnog generiranja. Mehanizam generiranja valova vjetrom. (teorije prijenosa energije vjetra na valove - modelska implementacija).	
12.	Modeliranje valnog generiranja. Nelinearno međudjelovanje valova (spektralna disipacija u dubokovodnom području, disipacija uslijed loma valova). Nelinearno međudjelovanje u plitkovodnom području (disipacija na dnu).	
13.	Modeliranje sustava pod tlakom.	
14.	Primjeri primjene numeričkog modeliranja u svrhu rješavanja problema u hidrotehnici.	
15.	Primjeri usporedbe rezultata numeričkog i fizikalnog modeliranja u hidrotehnici (korelacija model-priroda).	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Laboratorijske	Model strujanja u otvorenom vodotoku. Uspostava modela stacionarnog i nejednolikog strujanja uslijed promjene geometrije proticajnog korita.	
2.	Laboratorijske	Model strujanja u otvorenom vodotoku. Analiza slučaja naglog proširenje i suženja	

		korita (definiranje rubnih i početnih uvjeta).	
3.	Laboratorijske	Model strujanja u otvorenom vodotoku. Analiza slučaja naglog produbljenja i uzdignuća korita (definiranje rubnih i početnih uvjeta).	
4.	Laboratorijske	Model strujanja u otvorenom vodotoku. Usporedba s proračunom temeljenim na teorijskoj razradi problema.	
5.	Laboratorijske	Model strujanja u otvorenom vodotoku forsiran poljem vjetra s varijacijom brzina vjetra.	
6.	Laboratorijske	Model strujanja u otvorenom vodotoku. Analiza slučajeva s varijacijom horizontalnih dimenzija.	
7.	Laboratorijske	Model strujanja u otvorenom vodotoku. Analiza slučajeva s varijacijom vertikalnih dimenzija.	
8.	Laboratorijske	Model strujanja u otvorenom vodotoku. Analiza slučajeva s varijacijom gustoće u vertikalnom profilu.	
9.	Laboratorijske	Model strujanja kroz stijenu međuzrnske poroznosti. Uspostava modela procjeđivanja (2D u vertikalnoj ravnini), definiranje rubnih i početnih uvjeta.	
10.	Laboratorijske	Model strujanja kroz stijenu međuzrnske poroznosti. Analiza utjecaja promjene širine pregradnog profila, dubine uranjanja zagata i debljine vodonosnog sloja na brzine i ukupne protoke procjeđivanja.	
11.	Laboratorijske	Model strujanja kroz stijenu međuzrnske poroznosti. Analiza utjecaja izotropnosti i anizotropnosti.	
12.	Laboratorijske	Model valnog generiranja. Uspostava modela (generiranje proračunske mreže, definiranje rubnih i početnih uvjeta).	
13.	Laboratorijske	Model valnog generiranja. Analiza osjetljivosti modelskih konstanti i usvajanje modelske parametrizacije temeljem rezultata mjerenja na valografskoj postaji.	
14.	Laboratorijske	Model valnog generiranja. Usporedba s proračunom temeljenim na semi-empiričkom pristupu.	
15.	Laboratorijske	Model dinamike ekosustava. Uspostava numeričkog modela prezentiranog s dva člana (plijen-predator).	

Popis literature:

1. Novak, P. (2010): Hydraulic modelling - an introduction: principles, methods and applications, Spoon Press, London.



2. Abbott M., Basco D. (1989): Computational fluid dynamics, Wiley & Sons, New York, USA  
 3. Mrežno: (<http://www.grad.unizg.hr/predmet/muh>)  
 - skripta s vježbama i primjerima  
 - predavanja po tjednima nastave

## HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Gordon Gilja

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Gordon Gilja

Dr. sc. Antonija Harasti

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	/	/	/	/	30	/	/	/

Uvjeti za potpis:

Projekt
Predani dijelovi projekta u propisanom roku te kompletan projekt do kraja semestra

Elementi kontinuirane provjere znanja: **nema**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

ponedjeljkom u 12:00 h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Potreba za navodnjavanjem i posljedice njegovog korištenja.	
2.	Odnosi tlo-voda-biljka u pojasu rizosfere.	
3.	Određivanje mjerodavne norme i hidromodula za navodnjavanje biljnih kultura.	

4.	Sustavi površinskog navodnjavanja. Karakteristike i pristup dimenzioniranju.	
5.	Sustavi za navodnjavanje mikrorasprskivačima. Karakteristike i pristup dimenzioniranju.	
6.	Sustavi za navodnjavanje kap po kap. Karakteristike i pristup dimenzioniranju.	
7.	Kriteriji za odabir sustava za navodnjavanje.	
8.	Hidrauličko dimenzioniranje glavnih cjevovoda hidromelioracijskih sustava za navodnjavanje.	
9.	Kvaliteta vode za navodnjavanje.	
10.	Zaslanjivanje tla kao posljedica navodnjavanja.	
11.	Zahvati vode za navodnjavanje.	
12.	Dimenzioniranje taložnice.	
13.	Kontrola funkcioniranja sustava navodnjavanja, pristup industrije 4.0 za navodnjavanje.	
14.	Tehničko-financijski pokazatelji izgradnje sustava navodnjavanja.	
15.	Primjeri iz prakse.	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Analiza terenskih i klimatskih podataka melioracijskog područja	
2.	Projektantske	Analiza terenskih i klimatskih podataka melioracijskog područja	
3.	Projektantske	Proračun potreba vode za navodnjavanje	
4.	Projektantske	Proračun potreba vode za navodnjavanje	
5.	Projektantske	Proračun potreba vode za navodnjavanje	
6.	Projektantske	Izbor načina i vrsta navodnjavanja	
7.	Projektantske	Izbor načina i vrsta navodnjavanja	
8.	Projektantske	Izbor načina i vrsta navodnjavanja	
9.	Projektantske	Dimenzioniranje taložnice	
10.	Projektantske	Dimenzioniranje taložnice	
11.	Projektantske	Nacrti	
12.	Projektantske	Nacrti	
13.	Projektantske	Iskaz glavnih radova kao troškovničkih stavki	
14.	Projektantske	Iskaz glavnih radova kao troškovničkih stavki	
15.	Projektantske	Tehnički izvještaj	

#### Popis literature:

- Kos, Z.: Hidrotehničke melioracije tla – odvodnjavanje; Školska knjiga, Zagreb, 1989.
- Hidrotehničke melioracije tla – navodnjavanje; Školska knjiga, Zagreb, 1987.
- Concaret, J.; Guyot, J.; Perrey, C.: Kretanje suvišne vode u tlu, prijevod s francuskog; Institut za pedologiju i poljoprivredne melioracije; Zagreb, 1977.

2. Kos, Z.: Hidrotehničke melioracije tla –odvodnjavanje; Školska knjiga, Zagreb, 1989.  
Hidrotehničke melioracije tla – navodnjavanje; Školska knjiga, Zagreb, 1987.
3. Skupina autora, Odabrana poglavlja: Društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje Hrvatske, Zagreb.
- a) Knjiga 2, Podloge za hidrotehničke melioracije, 1984. (Tomić, F.);
- b) Knjiga 3, Osnovna mreža površinskog odvodnjavanja, 1985. – projektiranje (Kos, Z.);
- c) Knjiga 4, Detaljna mreža podzemnog odvodnjavanja, 1987. – projektiranje (Kos, Z.);
- d) Knjiga 5, Građenje sustava površinske i podzemne odvodnje, 1989. (Marušić, J.);
- e) Knjiga 6, Održavanje sustava površinske i podzemne odvodnje, 1991. (Marušić, J.);
4. Skupina autora, Odabrana poglavlja: Priručnik za hidrotehničke melioracije – navodnjavanje, II. kolo; Građevinski fakultet Rijeka i Hrvatsko društvo za odvodnju i navodnjavanje (HDON), Zagreb.
- a) Knjiga 3, Metode natapanja, 1994. (Kos, Z.);
- b) Knjiga 4, Sustavi, građevine i oprema za natapanje, 1995. (Kos, Z.);
- c) Knjiga 5, Planiranje, projektiranje i organizacija natapnih sustava, 1996. (Kos, Z.)
5. Skupina autora: Priručnik za hidrotehničke melioracije, III. kolo; Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, HHD i HDON
- a) Knjiga 1, Suvremeni pristup i metode planiranja i upravljanja hidromelioracijskim sustavima, Rijeka, 2003. (Ožanić, N.);
- b) Knjiga 2, Elementi planiranja sustava za navodnjavanje, Rijeka, 2005 (Ožanić, N.); .
5. Vidaček, Ž.: Gospodarenje melioracijskim sustavima odvodnje i natapanja; Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i HDON, Zagreb, 1998.

## POSTUPCI ZAŠTITE OD VODA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Gordon Gilja

Vježbe:  
Izv. prof. dr. sc. Gordon Gilja  
Dr.sc. Antonija Harasti

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
28	2	/	/	/	30	/	/	/

Uvjeti za potpis:

Projekt
Predani dijelovi projekta u propisanom roku te kompletan projekt do kraja semestra

Elementi kontinuirane provjere znanja: **nema**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:  
prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
ponedjeljkom u 14:00 h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod, vodotoci kao element vodnogospodarskog sustava	
2.	Dvodimenzionalni hidrodinamički numerički modeli za modeliranje režima voda	
3.	Vrste poplava i primjeri karakterističnih šteta	
4.	Zadaci pri implementaciji Direktive EU o procjeni i upravljanju rizicima od poplava	
5.	FEH (Flood Estimation Handbook) pristup za izračun opasnosti od poplava	
6.	Izrada planova opasnosti od poplava u Hrvatskoj	
7.	Procjena šteta i izrada karata rizika od poplava	
8.	Pristup pasivne zaštite od poplava: dimenzioniranje nasipa	
9.	Proračun procjeđivanja kroz nasip i drenažnog sustava	
10.	Nepouzdanosti pri izračunu mjerodavnih vodostaja	
11.	Mobilni sustavi za pasivnu zaštitu od poplava	
12.	Pristup aktivne zaštite od poplava: utjecaj retencija na režim voda	
13.	Pristup aktivne zaštite od poplava: utjecaj akumulacija na režim voda	
14.	Pristup aktivne zaštite od poplava: utjecaj oteretnih kanala na režim voda	
15.	Pojava leda na vodotocima	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Izrada numeričkog modela vodotoka i poplavnog područja	
2.	Projektantske	Izrada numeričkog modela vodotoka i poplavnog područja	
3.	Projektantske	Proračun tečenja 2D numeričkim modelom	

4.	Projektantske	Izrada karata opasnosti od poplava	
5.	Projektantske	Izrada karata opasnosti od poplava	
6.	Projektantske	Izrada karata rizika od poplava	
7.	Projektantske	Izrada karata rizika od poplava	
8.	Projektantske	Proračun funkcionalnosti nasipa	
9.	Projektantske	Proračun funkcionalnosti nasipa	
10.	Projektantske	Proračun funkcionalnosti nasipa	
11.	Projektantske	Dimenzioniranje retencije/akumulacije/oteretnog kanala i upusne građevine	
12.	Projektantske	Dimenzioniranje retencije/akumulacije/oteretnog kanala i upusne građevine	
13.	Projektantske	Dimenzioniranje retencije/akumulacije/oteretnog kanala i upusne građevine	
14.	Projektantske	Dimenzioniranje filtarske drenaže kod nasipa	
15.	Projektantske	Dimenzioniranje filtarske drenaže kod nasipa	

Popis literature:

<http://www.grad.unizg.hr/predmet/pzov>

Chang H. H: Fluvial processes in River Engineering, Krieger publishing company, 1998.

Jansen, P. Ph. et al: Principles of River Engineering – The non – tidal alluvial river, Pitman Publishing Limited, London, 1979.

## HIDRAULIKA 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Doc. dr. sc. Damjan Bujak

Vježbe:

Doc. dr. sc. Damjan Bujak

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		4		12		14		

Uvjeti za potpis:

Pohađanje predavanja	Pohađanje vježbi	Programi
najmanje 75%.	100%	Predani svi programi u propisanom roku

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

dr.sc. Damjan Bujak, srijeda od 13,00 do 14,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Fizikalni modeli: hidrotehnički laboratorij, osnivanje modela, osnove fizikalnog modeliranja i uvjeti sličnosti, primjeri fizikalnog modeliranja	
2.	Oprema laboratorija i mjerni sustavi, planiranje mjerenja, optimalizacija pokusa	
3.	Mjerenja u prirodi: organizacija i metode mjerenja	
4.	Mjerna tehnika: mjerenje razine vode, mjerenje brzine, mjerenje protoka	
5.	Mjerna tehnika: mjerenje tlaka i sila, mjerenje ostalih parametara (temperatura, koncentracija tvari,...)	
6.	Prezentacija koncepcije izrade pojedinih modela	
7.	Prikupljanje i obrada izmjenjenih podataka senzori i izvršni organi	
8.	Prikupljanje i obrada izmjenjenih podataka, obrada signala, multipleksori, analogno digitalni konverter	
9.	Prikupljanje i obrada izmjenjenih podataka - pogreške mjerenja, prikaz rezultata	
10.	Druga prezentacija provedenog modeliranja	
11.	Konzultacije na modelima	
12.	Konzultacije na modelima	
13.	Analiza dobivenih rezultata - usporedba sa prethodno provedenim istraživanjima	
14.	Izmjena iskustva stečenih modeliranjem	
15.	Završni ispit - predaja i prezentacija rezultata modeliranja	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska

1.	Auditorne	Uvodno o izradi modela, odabir problema koji će se modelirati, opis raspoložive mjerne tehnike	
2.	Auditorne	Odabir mjerne tehnike, odabir mjerila modela, koncepcija mjerila, plan pokusa.	
3.	Konstruktivske	Izrada modela, ugradnja	
4.	Konstruktivske	Provedba mjerenja	
5.	Konstruktivske	Provedba mjerenja	
6.	Konstruktivske	Obrada rezultata mjerenja	
7.	Konstruktivske	Provedba dodatnih mjerenja (po potrebi ponavljanje neuspjelih mjerenja – izrada potrebnih modifikacija)	
8.	Konstruktivske	Provedba mjerenja	
9.	Konstruktivske	Provedba mjerenja	
10.	Laboratorijske	Obrada rezultata mjerenja i predlaganje modifikacija modela	
11.	Konstruktivske	Provedba mjerenja	
12.	Laboratorijske	Obrada rezultata mjerenja	
13.	Konstruktivske	Provebna završnih mjerenja	
14.	Auditorne	Izrada završnog izvještaja	
15.	Auditorne	Završni- kolokvij- prezentacija	

Popis literature:

1. Gjetvaj: Interna skripta
2. Kobus,H.: Hydraulic modeling, Verlag Paul Parey, Hamburg, 1980 Novak P.,Čabelka.J,
3. Models in Hydraulic Engineering, Pitman,1981
3. Tavoularis Stavros, Measurements in Fluid Mechanics, Cambridge University press, Cambridge, 2005.

## POTPORNE GRAĐEVINE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Meho Saša Kovačević

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstruktivske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	20	4	-	-	6	-	-

Uvjeti za potpis:

Programi	Predavanja	Vježbe
Predani svi programi u propisanom roku i prisustvovanje prezentaciji zadataka	75% prisutnosti na predavanjima	75% prisutnosti na vježbama

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Polaganje kolokvija: Nema kolokvija

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 55 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Termin održavanja dva sata nakon termina predavanja i vježbi

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Primjena i vrste potpornih konstrukcija	
2.	Odabir projektnih parametara i relevantnih proračunskih situacija	
3.	Osnove proračuna zemljanih pritisaka - koncepti opisa zemljanih pritisaka, parametri čvrstoće	
4.	Osnove proračuna zemljanih pritisaka - Rankineova stanja, Coulombova metoda i točnost	
5.	Osnove proračuna zemljanih pritisaka - dodatno opterećenje na površini terena, djelovanje potresa	
6.	Potporni zidovi (gravitacijski i konzolni)	
7.	Metode proračuna potpornih zidova (gravitacijski i konzolni)	
8.	Armirane zemljane konstrukcije	
9.	Metode proračuna armiranih zemljanih konstrukcija	
10.	Ukopane potporne stijene, sidrenje potpornih konstrukcija, elementi proračuna geotehničkih sidara	
11.	Proračuni ukopanih potpornih stijena (projektni i teorijski zahtjevi)	
12.	Proračuni ukopanih potpornih stijena (proračunski postupci)	
13.	Primjena Eurocode-a za potporne konstrukcije	
14.	Monitoring i opažanje potpornih konstrukcija	
15.		

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Primjeri proračuna potpornih konstrukcija – pritisci tla (aktivni, pasivni, pri mirovanju, Rankine, Coulomb)	



2.	Auditorne	Utjecaj dodatnih opterećenja na potporne konstrukcije (dodatn opterećenje na površini, seizmika: Mononobe – Okabe izrazi)	
3.	Auditorne	Analiza relevantnih graničnih stanja potpornih konstrukcija – prevrtanje, klizanje, nosivost, slijeganje	
4.	Auditorne	Proračun gravitacijskog potpornog zida – analitička rješenja	
5.	Auditorne	Proračun konzolnog potpornog zida – analitička rješenja	
6.	Auditorne	Proračun potpornog zida od armiranog tla – naponsko-deformacijske analize i analize stabilnosti	
7.	Auditorne	Proračun ukopane potporne građevine – analitička rješenja	
8.	Auditorne	Proračun sidrenih ukopanih potpornih građevina – naponsko deformacijska analiza, analiza procjeđivanja, analiza stabilnosti	
9.	Auditorne	Proračun razuprtih ukopanih potpornih građevina – naponsko deformacijska analiza i analiza procjeđivanja, analiza stabilnosti	
10.	Auditorne	Dimenzioniranje sidara i razupora	
11.	Konstrukcijske	Izrada programa – rješavanje primjera potpornih konstrukcija	
12.	Rad na računalu	Izrada programa – rješavanje primjera potpornih konstrukcija	
13.	Konstrukcijske	Izrada programa – rješavanje primjera potpornih konstrukcija	
14.	Rad na računalu	Izrada programa – rješavanje primjera potpornih konstrukcija	
15.	Konstrukcijske	Predaja programa	

#### Popis literature:

1. Dembicki, E.: Tlak, otpor i nosivost tla, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1982.
2. Gaba, A. R., Simpson, B.; Powrie, W.; Beadman, D. R: Embedded retaining walls- guidance for economic design, Report CIRIA C580, London, 2003.
3. Clayton, C.R.I., Woods, R.I., Bond, A.J., Milititsky, J.: Earth Pressure and Earth-Retaining Structures, 3rd Edition, CRC Press, 2014.
4. GEO-SLOPE International: Users Guides (SIGMA /W, SEEP /W, SLOPE W). GEO-SLOPE International Ltd., Calgary, Alberta, Canada, 2021.
5. Eurocod-e norme serije EN 199i ; i = 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8.

## HIDROGEOLOGIJA I INŽENJERSKA GEOLOGIJA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Doc. dr. sc. Josip Terzić (nositelj)  
 Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić (nositelj)  
 Ivan Kosović, pred. (izvođač)

Vježbe:

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	-	-	-	-	-	-	-

Uvjeti za potpis:

Predavanja
75% prisutnosti na predavanjima

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Polaganje kolokvija: Nema kolokvija

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

iza termina predavanja i vježbi 2 sata

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod, hidrogeologija	
2.	Uloga hidrogeologije u građevinarstvu	
3.	Klasifikacija podzemnih voda	
4.	Režim podzemnih voda	
5.	Metode istraživanja	
6.	Krš	
7.	Voda u kršu	
8.	Terenske vježbe	
9.	Određivanje zaštitnih zona. Interpretacija hidrogeoloških istraživanja	
10.	Odnos hidrogeologije i inženjerske geologije	
11.	Inženjerska geologija i njena uloga u građevinarstvu	
12.	Inženjerska geologija i njena uloga u građevinarstvu	

13.	Inženjerska geologija i njena uloga u građevinarstvu Klizišta	
14.	IG klasifikacija stijena	
15.	Metode istraživanja Svojstva stijena za potrebe u građevinarstvu	

Popis literature:

A. Temeljna:

Herak, M. (1990): Geologija.

Šestanović, S.(2001): Osnove geologije i petrologije.

T.West (1994): Geology Applied to Engineering.

Monroe, J. & Wicander, R. (2006): Physical geology.

Plummer,C., McGeary,D. & Carlson, C. (2006): Physical Geology.

B. Obvezna

Weight,W. & Sonderregger,J. (2004): Manual of Applied Field Hydrogeology.

Weight,W. (2008): Hydrogeology field Manual.

Waltham,T.(2002): Foundations of Engineering Geology.

Poehls, D.J. & Smith, G.J (2009): Encyclopedic Dictionary of Hydrogeology

C. Preporučena

Fetter,C.W (2000): Applied Hydrogeology.

Rahn,P. (1996): Engineering geology: An Environmental Approach.

T.West (1994): Geology Applied to Engineering.

## HIDROTEHNIČKI BETONI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Nina Štirmer

Izv. prof. dr. sc. Ivan Gabrijel

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Gabrijel

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		20				10		

Uvjeti za potpis:

Program
Predan u propisanom roku i pozitivno ocijenjen program

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

dr.sc. Nina Štirmer - petak od 10 do 12 sati

dr. sc. Ivan Gabrijel - ponedjeljak od 12 do 14 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod: karakteristike i primjena hidrotehničkih betona	
2.	Toplina hidratacije: toplinska naprezanja i pukotine; volumenske promjene	
3.	Kontrola pukotina u masivnom betonu	
4.	Odabir sastojaka za izradu masivnih hidrotehničkih betona i projektiranje sastava	
5.	Prijevoz, ugradnja i njega betona: dinamika betoniranja	
6.	Betoniranje u ekstremnim klimatskim uvjetima	
7.	Čvrstoća i deformacije: rizik pojave pukotina	
8.	Sustavi za hlađenje masivnih betona	
9.	Posebni betoni i tehnologije za izvedbu hidrotehničkih građevina: uvaljani beton, prepakt beton, betoniranje pod vodom	
10.	Betoni poboljšane vodonepropusnosti	
11.	Erozija betona kod hidrotehničkih građevina. Primjeri sanacije	
12.	Zaštita betonskih elemenata kod hidrotehničkih građevina	
13.	Procjena stanja hidrotehničkih betona u postojećim konstrukcijama	
14.	Primjeri izvedbe hidrotehničkih građevina	
15.	Propisi i norme u području primjene hidrotehničkih betona	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Cement i toplina hidratacije; Temperatura mješavine	
2.	Auditorne	Tijek oslobađanja topline hidratacije	
3.	Auditorne	Proračun toplinskog toka u mladom betonu	
4.	Auditorne	Distribucija temperature i pojava naprežanja u betonu tijekom izvedbe konstrukcija i rizik pojave pukotina	
5.	Auditorne	Razvoj čvrstoće i krutosti u mladom betonu; ponašanje mladog betona pod opterećenjem	
6.	Auditorne	Proračun naprežanja u mladom betonu	
7.	Auditorne	Gubitak topline iz krutih tijela	
8.		1. kolokvij	
9.	Auditorne	Proračun toka temperature u masivnom betonu i procjena rizika pojave pukotina - rješavanje i izrada programa	
10.	Konstrukcijske	Izrada programa	
11.	Konstrukcijske	Izrada programa	
12.	Konstrukcijske	Izrada programa	
13.	Konstrukcijske	Izrada programa	
14.		2. kolokvij	
15.	Konstrukcijske	Izrada programa	

Popis literature:

- Štirmer, N.; Gabrijel, I.: Hidrotehnički betoni, skripta  
[http://www.grad.unizg.hr/\\_download/repository/Skripta-Hidrotehnicki\\_betoni-1.pdf](http://www.grad.unizg.hr/_download/repository/Skripta-Hidrotehnicki_betoni-1.pdf)
- Bjegović, D.; Štirmer, N.: Teorija i tehnologija betona, udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Tiskara Zelina, 2015
- Advanced Concrete technology, Processes, ed. Newman, J.; Seng Choo, B., Elsevier, 2003
- ACI 207.1R-05 Mass Concrete
- ACI 207.2R-07 Report on Thermal and Volume Change Effects on Cracking of Mass Concrete
- ACI 207.3R Report on Practices for Evaluation of Concrete in Existing Massive Structures for Service Conditions
- ACI 207.4R Report on Cooling and Insulating Systems for Mass Concrete
- ACI 207.5R Report on Roller-Compacted Mass Concrete
- Prevention of Thermal Cracking in Concrete in Early Ages, RILEM Report, ed. R. Springenschmid, E & FN Spon, 1998.
- ACI 210R Erosion of Concrete in Hydraulic Structures

## **DIPLOMSKI RAD**

Uvjeti upisa propisani su Pravilnikom o završnom ispitu i diplomskom radu.

# SMJER: KONSTRUKCIJE

## BETONSKE KONSTRUKCIJE 3

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček

Vježbe:

Tvrtko Renić, mag. ing. aedif.

Ivan Hafner, mag. ing. aedif.

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		8			22			

Uvjeti za potpis:

Programi	Drugo (npr. seminarski rad)*
Predani svi programi u propisanom roku	Predano u propisanom roku

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček, srijedom od 14 do 16 sati

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac, četvrtkom od 14 do 16 sati

Tvrtko Renić, mag. ing. aedif., četvrtkom od 14 do 16 sati

Ivan Hafner, mag. ing. aedif., četvrtkom od 14 do 16 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ovijenost, duktilnost, određivanje (M-1/r) dijagrama pravokutnog poprečnog presjeka, balansirani slom	
2.	M-1/r dijagram – primjer, Djelomično opterećene površine armiranobetonskih elemenata, posmik na spojnoj površini	

	dvaju betona koji su izvedeni u različito vrijeme, izmjena parcijalnih koeficijenata za materijale	
3.	Betonske konstrukcije u seizmičkim područjima - Odredbe proračuna i armiranja za armiranobetonske grede, stupove i zidove prema europskoj normi EN 1998-1	
4.	Betonske konstrukcije u seizmičkim područjima	
5.	Betonske konstrukcije u seizmičkim područjima	
6.	Betonske konstrukcije u seizmičkim područjima	
7.	Betonske konstrukcije u seizmičkim područjima	
8.	Dimenzioniranje vitkih stupova	
9.	Dimenzioniranje vitkih stupova	
10.	Tlačni elementi s dvoosnom ekscentričnošću	
11.	Tlačni elementi s dvoosnom ekscentričnošću i vitki stupovi - primjeri proračuna	
12.	Osnove uporabe nemetalne armature u novim betonskim konstrukcijama	
13.	FRP – kao materijal za pojačavanje i armiranje konstrukcija	
14.	FRP – kao materijal za pojačavanje i armiranje konstrukcija	
15.	Konstrukcije od lakoagregatnog betona, nearmirane i slabo armirane betonske konstrukcije.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Podjela zadataka studentima. Definiranje nosive konstrukcije predmetne građevine. Izrada 3D modela konstrukcije.	
2.	Projektantske	Izrada 3D modela konstrukcije.	
3.	Projektantske	Izrada izvještaja za 3D model konstrukcije	
4.	Auditorne	Definiranje opterećenja konstrukcije i proračun konstrukcije.	
5.	Projektantske	Definiranje opterećenja konstrukcije i proračun konstrukcije.	
6.	Projektantske	Izrada izvještaja za opterećenja na konstrukciju	
7.	Projektantske	Obrada rezultata proračuna	
8.	Projektantske	Izrada izvještaja o rezultatim proračuna	
9.	Auditorne	Proračun zida i dijela okvira	
10.	Projektantske	Proračun zida i dijela okvira	
11.	Projektantske	Proračun zida i dijela okvira	
12.	Auditorne	Planovi armature zida i okvira	
13.	Projektantske	Planovi armature zida i okvira	
14.	Projektantske	Planovi armature zida i okvira	
15.	Projektantske	Planovi armature zida i okvira	



#### Popis literature:

1. Sorić, Z., Kišiček, T.: BETONSKE KONSTRUKCIJE 3. Projektiranje betonskih konstrukcija prema europskim normama EN. Skripta Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. 303 str. Zagreb, 2012. skripta.
2. Sorić, Z., Kišiček, T.: BETONSKE KONSTRUKCIJE 1, Sveučilišni udžbenik, Građevinski fakultet, Zagreb, 2014.
3. Sorić, Z., Kišiček, T.: BETONSKE KONSTRUKCIJE 2, Sveučilišni udžbenik, Građevinski fakultet, Zagreb, 2018.
4. Materijali za vježbe postavljeni na web stranici predmeta
5. Norme za betonske konstrukcije niza EN 1992
6. Norme za projektiranje (EN 1990) i opterećenja konstrukcija, EN 1991
7. Norme za seizmička područja, proračun konstrukcija otpornih na potres niza EN 1998
8. Tehnički propis za betonske konstrukcije (2009)
9. Objavljeni znanstveni radovi u stranim i domaćim časopisima i na kongresima.

## MOSTOVI 3

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Doc. dr. sc. Jelena Bleiziffer

Izv. prof. dr. sc. Marija Kušter Marić

Vježbe:

Prof. dr. sc. Anđelko Vlašić

Izv. prof. dr. sc. Marija Kušter Marić

Doc. dr. sc. Mladen Srbić

#### Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	-	-	-	15	15	-	-

#### Uvjeti za potpis:

Programi	Drugo
Predani svi dijelovi programa u propisanom roku i pozitivno ocijenjen cjelokupni program	75 % prisutnosti na predavanjima 100 % prisutnosti na vježbama

#### Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Termini će biti objavljeni na početku semestra

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod. Lučni mostovi.	
2.	Lučni mostovi - nastavak	
3.	Ovješeni mostovi	
4.	Ovješeni mostovi – nastavak	
5.	Viseći mostovi	
6.	Viseći mostovi – nastavak. BIM.	
7.	Estetika mostova	
8.	1. kolokvij Estetika mostova - nastavak	
9.	Estetika mostova - nastavak	
10.	Sustav gospodarenja mostovima	
11.	Ocjenjivanje i predviđanje stanja mostova	
12.	Radovi održavanja i rekonstrukcija	
13.	Integrirani pristup projektiranja mostova	
14.	Svjetski i hrvatski dometi u mostogradnji	
15.	Svjetski i hrvatski dometi u mostogradnji - nastavak 2. kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Uvod u Sofistik, dijelovi programa, načini unosa podataka, vrste elemenata, dijelovi modela, definiranje materijala i poprečnih presjeka	
2.	Projektantske	Definiranje geometrije modela i rubnih uvjeta	
3.	Konstrukcijske	Pregled izrađenog modela	

4.	Projektantske	Definiranje djelovanja, zadavanje stalnih opterećenja, zadavanje sustava prednapinjanja, modeliranje faza izvedbe	
5.	Projektantske	Zadavanje dodatnih opterećenja – promet, vjetar, temperatura, potres	
6.	Konstrukcijske	Pregled unosa djelovanja	
7.	Projektantske	Analiza rezultata proračuna, definiranje kombinacija opterećenja za GSN i GSU, odabir ispisa za dimenzioniranje	
8.	Konstrukcijske	Pregled unosa djelovanja	
9.	Projektantske	Odabir dispozicije ležajeva, dimenzioniranje ležajeva i prijelaznih naprava	
10.	Konstrukcijske	Pregled rezultata opterećenog modela	
11.	Projektantske	Dimenzioniranje GSN – raspored materijala za čelični nosač, provjera stabilnosti, proračun armature nosača, ploče i stupova	
12.	Konstrukcijske	Pregled odabira ležajeva i prijelaznih naprava	
13.	Projektantske + konstrukcijske	Dimenzioniranje GSU – provjera naprezanja, rastlačenja i pukotina Pregled odabira ležajeva i prijelaznih naprava	
14.	Konstrukcijske	Pregled dimenzioniranja	
15.	Konstrukcijske	Predaja i obrana programa	

#### Popis literature:

1. Bleiziffer, J., Kušter Marić, M.: Mostovi 3 – predavanja objavljena u sustavu za e-učenje Merlin, ak. god. 2024./25.
2. Vlašić, A., Srbić, M., Kušter Marić, M.: Mostovi 3 – separati za vježbe objavljeni na web stranici Fakulteta
3. Radić, J.: Masivni mostovi, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007.
4. Radić, J. i suradnici: Betonske konstrukcije – sanacije, Hrvatska sveučilišna naklada, 2010.
5. Radić, J. i suradnici: Betonske konstrukcije – priručnik, Hrvatska sveučilišna naklada, 2006.
6. Radić J., Mandić A., Puž G.: Konstruiranje mostova, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2005.

## DINAMIKA KONSTRUKCIJA

#### Nastavnici i suradnici:

##### Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Damir Lazarević  
Izv. prof. dr. sc. Marta Šavor Novak  
Izv. prof. dr. sc. Marija Demšić

##### Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Marta Šavor Novak  
Izv. prof. dr. sc. Marija Demšić  
Izv. prof. dr. sc. Mario Uroš

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
		6	6			2		

Uvjeti za potpis:

Program
Izrađen programski zadatak na konstrukcijskim vježbama

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

objavljeno na mrežnoj stranici kolegija u sustavu Merlin te prema dogovoru nastavnika sa studentima.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodni primjeri	
2.	Sustav s jednim stupnjem slobode bez prigušenja	
3.	Sustav s jednim stupnjem slobode s prigušenjem	
4.	Sustav s jednim stupnjem slobode: harmonijska pobuda	
5.	Sustav s jednim stupnjem slobode: Duhamelov integral	
6.	Pojam spektra odziva	
7.	Odziv linearnog sustava na pobudu potresom	
8.	Odziv elastoplastičnog sustava na pobudu potresom	
9.	Poopćeni sustav s jednim stupnjem slobode: Rayleighijev kvocijent	

10.	Sustav s više stupnjeva slobode: formulacija problema	
11.	Sustav s više stupnjeva slobode: statička kondenzacija	
12.	Sustav s više stupnjeva slobode bez prigušenja i s prigušenjem	
13.	Sustav s više stupnjeva slobode: harmonijska pobuda	
14.	Prigušenje u građevinskim konstrukcijama	
15.	Odziv linearnog sustava s više stupnjeva slobode na pobudu potresom i primjena spektra odziva na sustav s više stupnjeva slobode	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Definiranje stupnjeva slobode u dinamici (statički i dinamički stupnjevi slobode sustava).	
2.	Auditorne	Određivanje krutosti i fleksibilnosti statičkih sustava. Statička kondenzacija. Raspodjela mase statičkih sustava.	
3.	Auditorne	Sustav s jednim stupnjem slobode sa i bez prigušenja: slobodno titranje (analitičko i numeričko rješenje)	
4.	Auditorne	Sustav s jednim stupnjem slobode bez prigušenja: prisilno titranje (analitičko i numeričko rješenje)	
5.	Vježbe na računalima	Sustav s jednim stupnjem slobode: prigušeno i neprigušeno titranje	
6.	Vježbe na računalima	Sustav s jednim stupnjem slobode: prigušeno i neprigušeno titranje	
7.	Vježbe na računalima	Odziv linearnog sustava s jednim stupnjem slobode na pobudu potresom i primjena spektra odziva	
8.	Vježbe na računalima	Odziv linearnog sustava s jednim stupnjem slobode na pobudu potresom i primjena spektra odziva	
9.	Auditorne	Sustav s više stupnjeva slobode bez prigušenja: formulacija problema i modalna analiza	
10.	Auditorne	Sustav s više stupnjeva slobode bez prigušenja: formulacija problema i modalna analiza	
11.	Konstrukcijske vježbe	Odziv linearnog sustava s jednim i s više stupnjeva slobode	Izrada programa
12.	Konstrukcijske vježbe	Odziv linearnog sustava s jednim i s više stupnjeva slobode	Izrada programa
13.	Vježbe na računalima	Sustav s više stupnjeva slobode: numerički primjeri	

14.	Vježbe na računalima	Sustav s više stupnjeva slobode: numerički primjeri	
15.	Kolokvij		

Popis literature:

1. Lazarević, D., Šavor Novak, M., Uroš, M., Dinamika konstrukcija s uvodom u potresno inženjerstvo, skripta, GF, Zagreb, 2018.
2. Chopra, A., Dynamics of Structures, Theory and Application to Earthquake Engineering, 3rd Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2007.
3. Mihanović, A.: Dinamika konstrukcija, Građevinski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, 1995.
4. Čaušević, M.: Dinamika konstrukcija, diskretni sustavi, Školska knjiga, Zagreb, 2005.
5. Potresno inženjerstvo - Obnova zidanih zgrada, ur. Uroš, M.; Todorčić, M.; Crnogorac, M.; Atalić, J.; Šavor Novak, M.; Lakušić, S., Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2021.

## STABILNOST KONSTRUKCIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević

Doc. dr. sc. Ivan Ćurković

Ivan Čudina, mag. ing. aedif.

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	-	-	-	-	15	-	-

Uvjeti za potpis:

Programi
Svi programi na vježbama moraju biti predani i obranjeni u propisanom roku. Studenti moraju prikupiti minimalno 50% od maksimalnog ukupnog broja bodova iz vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pisani ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević - ponedjeljkom i srijedom od 15 do 16 sati

doc. dr. sc. Ivan Ćurković - ponedjeljkom i srijedom od 15 do 16 sati

Ivan Čudina, mag. ing. aedif. - utorkom od 9 do 10 sati i četvrtkom od 11 do 12 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Pojmovi stabilne i nestabilne elastične ravnoteže	2 sata
2.	Općeniti kriteriji za elastičnu stabilnost	2 sata
3.	Oblici elastičnih instabiliteta	2 sata
4.	Opće metode za procjenjivanje kritičnih opterećenja	2 sata
5.	Iterativne metode za rješavanje problema stabilnosti	2 sata
6.	Utjecaj imperfekcija na stabilnost konstrukcijskih elemenata i sustava	2 sata
7.	Stabilnost realnih konstrukcijskih elemenata	2 sata
8.	Stabilnost konstrukcijskih elemenata kompleksno napreznih	2 sata
9.	Stabilnost realnih okvirnih sustava	2 sata
10.	Stabilnost neprizmatičnih elemenata i komponenata	2 sata
11.	Stabilnost realnih pločastih elemenata	2 sata
12.	Problemi stabilnosti sustava kod otvaranja plastičnih zglobova	2 sata
13.	Stabilnost u europskoj normi i primjena računalinih programa	2 sata
14.	Posebni problemi stabilnosti konstrukcija	2 sata
15.	Analiza stabilnosti ljsaka i lukova	2 sata

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja i odgovarajućeg moda izvijanja: Egzaktno	1 sat
2.	Konstrukcijske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja i odgovarajućeg moda izvijanja Raleigh-eva metoda	1 sat

3.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja i odgovarajućeg moda izvijanja: Rayleigh-Ritz-ova metoda	1 sat
4.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja i odgovarajućeg moda izvijanja: Galerkin-ova metoda	1 sat
5.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja i odgovarajućeg moda izvijanja: Vianello-Newmark-ova metoda	1 sat
6.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja i odgovarajućeg moda izvijanja: Metoda konačnih elemenata	1 sat
7.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja regularnih okvira: Egzaktan proračun vrijednosti kritičnog opterećenja - Bočni pomak je spriječen	1 sat
8.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja regularnih okvira: Egzaktan proračun vrijednosti kritičnog opterećenja - Bočni pomak je spriječen	1 sat
9.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja regularnih okvira: Egzaktan proračun vrijednosti kritičnog opterećenja: Egzaktan proračun vrijednosti kritičnog opterećenja - Bočni pomak nije spriječen	1 sat
10.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja regularnih okvira: Približan proračun vrijednosti kritičnog opterećenja konačnim elementima: Bočni pomak spriječen	1 sat
11.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja regularnih okvira: Približan proračun vrijednosti kritičnog opterećenja konačnim elementima: Bočni pomak spriječen	1 sat
12.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja regularnih okvira: Približan proračun vrijednosti kritičnog opterećenja konačnim elementima: Bočni pomak nije spriječen	1 sat
13.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog opterećenja regularnih okvira: Približan proračun vrijednosti kritičnog opterećenja konačnim elementima: Bočni pomak spriječen	1 sat
14.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog napona pravokutne ploče u tlaku pomoću Rayleigh-Ritz-ove metode i metode konačnih elemenata	1 sat
15.	Konstruktivske	Numerički primjeri: Proračun kritičnog napona pravokutne ploče u tlaku pomoću Rayleigh-Ritz-ove metode i metode konačnih elemenata	1 sat



Popis literature:

1. Čaušević, M.: Statika i stabilnost konstrukcija, Građevinski fakultet Rijeka 2004.
2. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje 2009.
3. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije 2, IA Projektiranje 2008.
4. Dujmović, D.; Androić, B.; Džeba, I.: Modeliranje konstrukcija prema EC3, IA Projektiranje 2003.
5. Lukačević, I.: Skripte iz kolegija Stabilnost konstrukcija, - ak. god. 2024./2025., Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
6. Galambos, T. V.; Surovek, A. E.: Structural Stability of Steel, John Wiley and Sons, 2008.
7. Galambos, T. V. (ed.): Guide to Stability Design Criteria for Metal Structures, John Wiley and Sons, 1998.
8. Beg, D.; Kuhlmann, U.; Davaine, L.; Braun, B.: Design of Plated Structures, Ernst und Sohn, Berlin, 2011.

## TRAJNOST KONSTRUKCIJA 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Ana Mandić Ivanković

Izv. prof. dr. sc. Marija Kušter Marić

Vježbe:

Prof. dr. sc. Ana Mandić Ivanković

Izv. prof. dr. sc. Marija Kušter Marić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30						15		

Uvjeti za potpis:

Seminarski rad
Predan, usmeno prezentiran i pozitivno ocjenjen seminarski rad u propisanom roku.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termini objavljeni na web stranici kolegija

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno o kolegiju, Suvremeni pristup trajnosti građevina kroz projektiranje, građenje i održavanje	
2.	Implicitno i eksplicitno projektiranje trajnosti, teorija+ primjena	
3.	Robusnost konstrukcija	
4.	Ocjenjivanje postojećih konstrukcija – Uvodno, Prikupljanje podataka o konstrukciji, Metode proračuna postojećih konstrukcija i postupci dokazivanja pouzdanosti, Postupci ocjenjivanja postojećih konstrukcija, razredi i razine ocjenjivanja	
5.	Ocjenjivanje postojećih konstrukcija – dodatno o ispitivanjima konstrukcija	
6.	Ocjenjivanje postojećih konstrukcija – Primjeri	
7.	Ocjenjivanje postojećih konstrukcija – Primjeri	
8.	Modeliranje ab konstrukcija (korozija)	
9.	Općenito o potresu, propisi i norme	
10.	Ocjenjivanje postojećih konstrukcija na potresno djelovanje	
11.	Zaštitne ograde na cestama i mostovima	
12.	Udar u stup nadvožnjaka	
13.	Općenito o požaru, Proračun zgrade na požarno djelovanje	
14.	Popravci i ojačanja	
15.	Ojačanja vanjskim prednapinjanjem	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstruktivne	Uvod u tematiku kolegija i način izvođenja vježbi putem studentskih seminara	
2.	Konstruktivne	Razmatranje i odabir tema seminara	
3.	Konstruktivne	Proračunski primjeri dokazivanja trajnosti pri projektiranju nove konstrukcije	

4.	Konstruktivne	Prezentacije seminara	slijede pitanja i komentari nastavnika i ostalih studenata
5.	Konstruktivne	Priprema za 1. kolokvij, Prezentacije seminara	
6.	Konstruktivne	Proračunski primjeri ocjenjivanja postojeće konstrukcije	
7.	Konstruktivne	1. kolokvij (predavanje 1-5)	
8.	Konstruktivne	Prezentacije seminara	slijede pitanja i komentari nastavnika i ostalih studenata
9.	Konstruktivne	Prezentacije seminara	slijede pitanja i komentari nastavnika i ostalih studenata
10.	Konstruktivne	Prezentacije seminara	slijede pitanja i komentari nastavnika i ostalih studenata
11.	Konstruktivne	Prezentacije seminara	slijede pitanja i komentari nastavnika i ostalih studenata
12.	Konstruktivne	Prezentacije seminara	slijede pitanja i komentari nastavnika i ostalih studenata
13.	Konstruktivne	Priprema za 2. kolokvij, Dovršavanje i predaja seminara	
14.	Konstruktivne	2. kolokvij (predavanje 6-12)	
15.	Konstruktivne	Predaja seminara	Predaja seminara uz usmenu provjeru

#### Popis literature:

1. Mandić, A.: Trajnost konstrukcija 2 – predavanja objavljena na webu, Zagreb, objava prvih predavanja 2010./2011., objava najnovijih predavanja tijekom 2024/2025.
2. Radić J. i suradnici: Betonske konstrukcije • Sanacije, Hrvatska sveučilišna naklada, Sveučilište u Zagrebu – Građevinski fakultet, SECON HDGK, Andris, Zagreb, 2008.
3. Radić J.: Trajnost konstrukcija I, Hrvatska sveučilišna naklada, Jadring, Sveučilište u Zagrebu – Građevinski fakultet, Zagreb, 2010.
4. Separati i odgovarajuća literatura za vježbe
5. Radić, J. i suradnici: Betonske konstrukcije: priručnik, Hrvatska sveučilišna naklada: Andris, Zagreb, 2006.
6. Radić, J. i suradnici: Betonske konstrukcije: Riješeni primjeri, Hrvatska sveučilišna naklada: Andris, Zagreb, 2006.
7. Dodatna literatura za izradu seminara i diplomskih radova

## VISOKE GRAĐEVINE

#### Nastavnici i suradnici:

- Predavanja (nositelj kolegija):  
 Prof. dr. sc. Anđelko Vlašić  
 Izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević
- Vježbe:

Doc. dr. sc. Dominik Skokandić  
 Doc. dr. sc. Ivan Ćurković

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30					7	8		

Uvjeti za potpis:

Programi
Predan i obranjen program u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prema dogovoru sa studentima

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Povijesni pregled i primjeri izvedenih izuzetnih visokih građevina	
2.	Konstrukcijski sustavi i konstrukcijsko ponašanje visokih zgrada	
3.	Projektni zahtjevi, vertikalna djelovanja, djelovanje vjetra	
4.	Osobitosti potresnog i požarnog projektiranja betonskih visokih zgrada	
5.	Osobitosti potresnog i požarnog projektiranja čeličnih visokih zgrada	

6.	Okvirne konstrukcije visokih zgrada izvedene u betonu	
7.	1. KOLOKVIJ	
8.	Okvirne konstrukcije visokih zgrada izvedene u čeliku	
9.	Posmični zidovi	
10.	Cijevni sustavi	
11.	Posebni, složeni i mješoviti sustavi	
12.	Međukatne konstrukcije	
13.	Numeričko modeliranje betonskih sustava visokih zgrada	
14.	Numeričko modeliranje čeličnih i spregnutih sustava visokih zgrada	
15.	2. KOLOKVIJ	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Upoznavanje sa programom, Dispozicija visoke građevine, Tehnički opis, Preliminarno dimenzioniranje elemenata, Analiza opterećenja I (stalno, uporabno, snijeg, vjetar, imperfekcije)	
2.	Projektantske	Analiza opterećenja II (potres 1. dio)	
3.	Projektantske	Analiza opterećenja III (potres 2.dio, raspodjela opterećenja)	
4.	Konstrukcijske	Pregled dispozicije i analize opterećenja	
5.	Konstrukcijske	Pregled dispozicije i analize opterećenja	
6.	Projektantske	Proračun stabilnosti i raspodijela horizontalnih sila	
7.	Konstrukcijske	Pregled proračuna stabilnosti i raspodijele horizontalnih sila	
8.	Konstrukcijske	Pregled proračuna stabilnosti i raspodijele horizontalnih sila	
9.	Projektantske	Kontrola naprezanja	
10.	Konstrukcijske	Pregled kontrole naprezanja	
11.	Projektantske	Dimenzioniranje - GSN I	
12.	Projektantske	Dimenzioniranje - GSN II	
13.	Konstrukcijske	Pregled dimenzioniranja	
14.	Konstrukcijske	Pregled dimenzioniranja	
15.	Konstrukcijske	Predaja i obrana programa	

Popis literature:

1. Vlašić, A.; Puž, G.; Skokandić, D.: Skripta iz kolegija Visoke građevine, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2018.
2. Vlašić, A.; Lukačević, I.: Separati sa predavanja i vježbi, 2023.-2024.
3. Stafford Smith, B., Coull, A.: Tall Building Structures, Analysis and Design, John Wiley & Sons, 1991.
4. Bungale S. Taranath: Reinforced Concrete Design of Tall Buildings, CRC Press Taylor & Francis Group, 2010.

5. Bungale S. Taranath: Structural analysis and design of tall buildings - Steel and composite construction, CRC Press Taylor & Francis Group, 2012.

## ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović

Izv. prof. dr. sc. Marko Bartolac

Vježbe:

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović

Izv. prof. dr. sc. Marko Bartolac

Dr. sc. Janko Koščak

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30				15				

Uvjeti za potpis:

Seminarski rad
Seminarski rad predan propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja: Nema kontinuirane provjere znanja

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović petkom od 14,00 do 16,00 sati

Izv. prof. dr. sc. Marko Bartolac ponedjeljkom od 9,00 do 15,00 sati

Dr. sc. Janko Koščak petkom od 11,00 do 13,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod. Svrha ispitivanja konstrukcija. Klasifikacija ispitivanja. Znanstveno-istraživačka. Kontrolna. Laboratorijska. Statička i dinamička. Kratkotrajna i dugotrajna	
2.	Mehaničke i geometrijske veličine koje se mjere pri ispitivanju konstrukcija. Apsolutni pomak točke konstrukcije. Promjena razmaka točaka konstrukcije (deformacija). Kut zaokreta. Zakrivljenost. Relativne deformacije.	
3.	Mjerenje mehaničkih i geometrijskih veličina. Elementi pribora. Uvećanje. Točnost. Pouzdanost. Histereza. Osjetljivost. Područje mjerenja.	
4.	Mjerenje mehaničkih i geometrijskih veličina. Pribor za mjerenje: pomaka, promjene dužine (tenzometri), promjene kuta, promjene zakrivljenosti. Baždarenje pribora.	
5.	Tenzometrija. Podjela tipova tenzometara: mehanički, optičko-mehanički, optički, akustički, električki	
6.	Elektrootporni tenzometri (EOT). Tipovi. Način postavljanja i priključivanja. Sklopovi mjernih instrumenata. Izrada pomoćnih uređaja za mjerenje pomaka, ubrzanja, sila pritiska i sl.	
7.	Analiza ravninskog stanja naprezanja mjerenjem deformacija. Jednoosno stanje naprezanja. Dvoosno stanje naprezanja. Dvoosno stanje naprezanja s poznatim glavnim smjerovima naprezanja. Opće dvoosno stanje naprezanja. Rozete. Mohrov krug deformacije. Troosno stanje deformacija i naprezanja.	
8.	Metode analize stanja deformacija i naprezanja konstrukcija i njihovih elemenata. Fotoelasticimetrija. Metoda Moire. Postupak s krhkim lakovima.	
9.	Metode analize stanja deformacija i naprezanja konstrukcija i njihovih elemenata.. Holografske metode. Geodetsk mjerenja. Modeliranje.	
10.	Postupci provjere materijala i karakteristike ispitivane konstrukcije. Vađenje jezgri. Ultrazvuk. Sklerometrija. Tvrdoća materijala.	
11.	Statičko ispitivanje konstrukcija. Projekt. Izvođenje.	
12.	Statičko ispitivanje konstrukcija. Način opterećenja. Ocjena rezultata. Normativi i uvjeti valjanosti konstrukcije.	
13.	Dinamičko ispitivanje. Projekt. Izvođenje. Način opterećenja i veličine koje se mjere.	
14.	Dinamičko ispitivanje. Dinamički parametri konstrukcija. Ocjena rezultata mjerenja. Normativi.	
15.	Predaja seminara s pregledom, rezultatima i analizom provedenih laboratorijskih ispitivanja.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske, projektantske, ...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	laboratorijske	Mjerenje iste veličine prijenosnim komparatorom (određivanje točnosti instrumenta).	
2.	laboratorijske	Baždarenje doze za mjerenje sile (određivanje konstante instrumenta).	
3.	laboratorijske	Baždarenje induktivnog osjetila (LVDT) za mjerenje pomaka (određivanje konstante instrumenta).	
4.	laboratorijske	Baždarenje induktivnog osjetila (LVDT) za mjerenje pomaka (određivanje konstante instrumenta)..	
5.	laboratorijske	Mjerenje deformacija i progiba na modelu rešetke i stijene s otvorima (modeli od pleksiglasa).	
6.	laboratorijske	Mjerenje deformacija i progiba na modelu rešetke i stijene s otvorima (modeli od pleksiglasa).	
7.	laboratorijske	Metoda fotoelastičnosti.	
8.	laboratorijske	Prikaz i opis instrumenata za statička i dinamička ispitivanja.	
9.	laboratorijske	Prikaz i opis instrumenata za statička i dinamička ispitivanja.	
10.	laboratorijske	Određivanje dinamičkih parametara (vlastitih frekvencija, koeficijenta prigušenja i modalnih oblika) na modelima i konstrukcijama.	
11.	laboratorijske	Određivanje dinamičkih parametara (vlastitih frekvencija, koeficijenta prigušenja i modalnih oblika) na modelima i konstrukcijama.	
12.	laboratorijske	Opis i prikaz primjera ispitivanja konstrukcija u Laboratoriju te obrada i analiza podataka.	
13.	laboratorijske	Opis i prikaz primjera normiranih ispitivanja konstrukcija u Laboratoriju te obrada i analiza podataka.	
14.	laboratorijske	Opis i prikaz primjera normiranih ispitivanja konstrukcija u Laboratoriju te obrada i analiza podataka.	
15.	laboratorijske	Opis i prikaz primjera dinamičkih ispitivanja konstrukcija u Laboratoriju te obrada i analiza podataka.	



Popis literature:

1. Damjanović, D. : Ispitivanje konstrukcija, Skripta, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2017.
2. Kiričenko, A. i sur.: Mjerenje deformacija i analiza naprezanja konstrukcija, DIT-Zagreb, Zagreb, 1982.
3. Alfirević, I., Jecić, S.: Fotoelasticimetrija, Liber, Zagreb, 1983.
4. Brčić, V., Čukić, R. : Eksperimentalne metode u projektiranju konstrukcija, Građ. knjiga, Beograd, 1988.
5. Aničić, D.: Ispitivanje konstrukcija, Osijek 2002.
6. Papoulis, A.: Probability, random variables and stochastic processes, McGraw-Hill, Singapore, 1987.
7. Rohrbach, C.: Handbuch für experimentelle Spanungsanalyse, VDI, Düsseldorf, 1989.
8. Helstrom, C. W.: Probability and stochastic processes for engineers, Macmilan, New York, 1984.

## **ENGLISKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2**

## **NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2**

## **DIPLOMSKI RAD**

Uvjeti upisa propisani su Pravilnikom o završnom ispitu i diplomskom radu.

# SMJER: MATERIJALI

## PREDGOTOVLJENI SUSTAVI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Marijan Skazlić

Vježbe:

Prof. dr. sc. Marijan Skazlić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		20				6	4	

Uvjeti za potpis:

Programi	Drugo (npr. seminarski rad)*
Predani svi programi u propisanom roku	75 % prisutnosti na nastavi, 100% prisutnosti na vježbama

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Polaganje kolokvija: Nema kolokvija

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof.dr.sc. Marijan Skazlić, četvrtkom od 10:00 do 12:00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Osnovni principi proizvodnje i gradnje sa predgotovljenim betonskim elementima	
2.	Materijali za predgotovljene sustave	

3.	Konstruktivni sistemi u visokogradnji	
4.	Pregotovljeni betonski elementi u visokogradnji	
5.	Pregotovljene betonske stropne konstrukcije	
6.	Primjena predgotovljenih sustava u mostogradnji i prometnicama	
7.	Primjena predgotovljenih sustava u drugim područjima graditeljstva	
8.	Primjena predgotovljenih sustava u drugim područjima graditeljstva	
9.	Nearmirani predgotovljeni betonski elementi	
10.	Kompozitne konstrukcije sa predgotovljenim betonskim elementima	
11.	Ekološki aspekti predgotovljene gradnje	
12.	Skladištenje, transport i montaža predgotovljenih sustava	
13.	Tvornice predgotovljenih sustava	
14.	Posebne tehnologije i materijali kod predgotovljenih sustava	
15.	Robotika, ekonomika i koordinacija među sudionicima gradnje	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Spojevi kod skeletnih sistema visokogradnje	
2.	Auditorne	Spojevi kod panelnih sistema visokogradnje	
3.	Auditorne	Spojevi kod predgotovljenih stropnih konstrukcija	
4.	Terenske	Posjet tvornici za proizvodnju predgotovljenih betonskih elemenata	
5.	Auditorne	Spojevi kod kompozitnih konstrukcija	
6.	Auditorne	Primjena predgotovljenih sustava u mostogradnji	
7.	Auditorne	Kolokvij 1	
8.	Auditorne	Primjena predgotovljenih sustava u pomorskoj gradnji	
9.	Terenske	Posjet tvornici za proizvodnju predgotovljenih betonskih elemenata	
10.	Auditorne	Primjeri gradnje sa predgotovljenim sustavima	
11.	Auditorne	Primjeri gradnje sa predgotovljenim sustavima	
12.	Konstrukcijske	Seminari	
13.	Auditorne	Kolokvij 2	
14.	Konstrukcijske	Seminari	
15.	Konstrukcijske	Seminari	

Popis literature:

1. FIB Commission 6, Planning and Design Handbook on Precast Building Structures, 2004
2. Kim S. Elliot, Precast Concrete Structures, Butterworth Heinmann, 2002
3. Kim S. Elliot, Multi-storey precast concrete framed structures, Blackwell Science, 1996
4. National Precast Concrete Association Australia, Concrete Institute of Australia, Precast Concrete Handbook, 2002
5. Precast Concrete Institute, Design Handbook Precast and Prestressed Concrete, Fifth Edition, 1999
6. FIB bulletin no. 21, Environmental issues in prefabrication, state-of-art report, 2003
7. FIB bulletin no. 19, Precast concrete in mixed construction, state-of-art report, 2002

## NERAZORNA ISPITIVANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Ivana Banjad Pečur

Prof. dr. sc. Marijan Skazlić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Gabrijel

Izv. prof. dr. sc. Bojan Milovanović

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		16		14				

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	Min 50 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Ivana Banjad Pečur, utorkom od 11:00 do 13:00 sati

Prof. dr. sc. Marijan Skazlić, četvrtkom od 10:00 do 12:00 sati

Izv. prof. dr. sc. Ivan Gabrijel, ponedjeljkom od 12:00 do 14:00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u nerazorne metode ispitivanja	
2.	Osooblje. Ispitivanje penetrantima	
3.	Vizualni pregledi	
4.	Principi određivanja čvrstoće materijala u konstrukciji	
5.	Procjena čvrstoće mladog betona metodom zrelosti	
6.	Metode određivanja svojstava propusnosti betona	
7.	Električne i magnetske metode ispitivanja	
8.	Ispitivanje ultrazvukom	
9.	Metode zasnovane na širenju akustičnih valova kroz materijal	
10.	Akustična emisija	
11.	Ispitivanje radarom	
12.	Infracrvena termografija	
13.	Radijacijske metode	
14.	Propisi i norme za provedbu nerazornih ispitivanja.	
15.	Planiranje nerazornih ispitivanja	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vizualni pregledi	
2.	Auditorne	Nerazorno određivanje čvrstoće	
3.	Laboratorijske	Nerazorno određivanje čvrstoće	
4.	Auditorne	Ispitivanja svojstava povezanih s trajnosti	
5.	Laboratorijske	Primjena metode zrelosti	
6.	Laboratorijske	Ispitivanja svojstava povezanih s trajnosti	
7.	Auditorne	KOLOKVIJ 1	
8.	Seminari	Metode udara i ultrazvučne metode	
9.	Laboratorijske	Ispitivanja metodom transmisije ultrazvuka	
10.	Laboratorijske	Metode udara i ultrazvučne metode	
11.	Laboratorijske	Akustična emisija	
12.	Laboratorijske	Infracrvena termografija	
13.	Auditorne	Primjeri provedbe nerazornih ispitivanja na postojećim objektima	
14.	Auditorne	Kolokvij 2	
15.	Auditorne	Primjeri provedbe nerazornih ispitivanja na postojećim objektima	

Popis literature:

1. Krstelj, V.: Ultrazvučna kontrola, FSB, Zagreb, 2003.
2. Malhotra, V. M.; Carino, N. J.: Handbook on Nondestructive Testing of Concrete, Second Edition, CRC Press, 2004.
3. Raj, B.; Jayakumar, T.; Thavasimuthu, M.: Practical Non-Destructive Testing, Alpha Science

## ZAŠTITA OD POŽARA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Marija Jelčić Rukavina (nositelj predmeta)

Izv. prof. dr. sc. Miodrag Drakulić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Marija Jelčić Rukavina

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	8	6	4	-	10	2	-

Uvjeti za potpis:

Programi
Predani svi programi u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Programi	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	Ocjena iz programa utječa na konačnu ocjenu 30%	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

## Konzultacije:

izv.prof.dr.sc. Marija Jelčić Rukavina, srijedom od 12:00 do 14:00 sati

doc.dr.sc. Miodrag Drakulić, ponedjeljkom od 11:00 do 13:00 sati

## Provedbena satnica:

## Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Osnove nastanka i širenja požara u građevinama	
3.	Modeliranje razvoja i širenja požara	
4.	Djelovanje požara na materijale i konstrukcije - općenito	
5.	Djelovanje požara na armiranobetonske elemente konstrukcije i njihova zaštita	
6.	Djelovanje požara na čelične elemente konstrukcije i njihova zaštita	
7.	Djelovanje požara na drvene elemente konstrukcije i njihova zaštita	
8.	Utvrđivanje stanja opožarene konstrukcije	
9.	Aktivni sustavi zaštite od požara I dio	
10.	Aktivni sustavi zaštite od požara II dio	
11.	Arhitektonsko-urbanističke mjere zaštite od požara_I dio (vatrogasni pristupi, pročelja)	
12.	Arhitektonsko-urbanističke mjere zaštite od požara_II dio (požarno odjeljivanje)	
13.	Arhitektonsko-urbanističke mjere zaštite od požara_III dio (planiranje evakuacije)	
14.	Arhitektonsko-urbanističke mjere zaštite od požara_IV dio (ostali segmenti prikaza mjera zaštite od požara)	
15.	Regulativa iz područja zaštite od požara	

## Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Osnove nastanka i širenja požara u građevini I dio	
2.	Konstrukcijske	Osnove nastanka i širenja požara u građevini II dio	
3.	Računalne	Modeliranje razvoja požara	
4.	Auditorne	Ponašanje materijala u požaru – ispitivanje i klasifikacija građevinskih materijala prema požarnim značajkama	
5.	Laboratorijske	Reakcija materijala na požar	
6.	Laboratorijske	Djelovanje požara na konstrukcije	

7.	Računalne	Djelovanje požara na konstrukcije - izračun razvijene temperature u elementima konstrukcije_I dio	
8.	Računalne	Djelovanje požara na konstrukcije - izračun razvijene temperature u elementima konstrukcije_II dio	
9.	Auditorne	Utvrđivanje stanja opečarene konstrukcije	
10.	Terenska nastava	Pasivne i aktivne mjere zaštite od požara na konkretnoj zgradi	
11.	Konstrukcijske	Sadržaj prikaza mjera zaštite od požara_I dio (vatrogasni pristupi, pročelja)	
12.	Konstrukcijske	Sadržaj prikaza mjera zaštite od požara_II dio (požarno odjeljivanje)	
13.	Konstrukcijske	Sadržaj prikaza mjera zaštite od požara_III dio (planiranje evakuacije)	
14.	Konstrukcijske	Sadržaj prikaza mjera zaštite od požara_IV dio (ostali segmenti prikaza mjera zaštite od požara)	
15.	Auditorne	Case studies	

#### Popis literature:

- [1] Buchanan, A.H. Structural Design for Fire Safety, John Wiley&Sons Ltd., 2001
- [2] Purkiss, J.A. Fire safety engineering – Design of structures, 2nd edition. Oxford: 2007.
- [3] Wang, Y., Burgess, I., Wald, F., Gillie, M. Performance-based Fire Engineering of Structures, London: Taylor & Francis, 2012.
- [4] Vidaković M. Požar i arhitektonski inženjering, Fahrenheit, Beograd, 1995.
- [5] Fitzgerald, R. W. Building Fire Performance Analysis, John Wiley&Sons Ltd., 2004.
- [6] Wickström, U. Temperature Calculation in Fire Safety Engineering, Springer International Publishing Switzerland, 2016.
- [7] HRN EN 1991-1-2, Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Djelovanja na konstrukcije izložene požaru.
- [8] HRN EN 1992-1-2 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara
- [9] HRN EN 1993-1-2 Eurokod 3: Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara
- [10] HRN EN 1995-1-2 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija -- Dio 1-2: Općenito -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara

## TEHNOLOGIJA SANACIJA I OJAČANJA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Marijan Skazlić

Izv. prof. dr. sc. Ana Baričević

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ana Baričević



Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	8	14				8		

Uvjeti za potpis:

Seminarski rad
Predan u propisanim rokovima te pozitivno ocijenjen

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Seminarski rad
DA

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Usmeni ispit
DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prof.dr.sc. Marijan Skazlić, četvrtkom od 10:00 do 12:00 sati  
izv.prof.dr.sc. Ana Baričević, ponedjeljkom od 12:00 do 14:00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod	
2.	Uzroci oštećenja i ocjena stanja betonskih konstrukcija	
3.	Priprema površine betona za sanaciju	
4.	Tehnologija sanacije betonskih konstrukcija	
5.	Tehnologija sanacije betonskih konstrukcija	
6.	Tehnologija ojačanja betonskih konstrukcija	
7.	Interakcija materijala, tehnologija i konstrukcije pri sanaciji	
8.	Sustavi zaštite betonskih konstrukcija	
9.	Sustavi zaštite betonskih konstrukcija	
10.	Izvođenje, kontrola kvalitete i održavanje betonskih konstrukcija	
11.	Ocjena stanja, sanacija i ojačanje zidanih konstrukcija	
12.	Ocjena stanja, sanacija i ojačanje zidanih konstrukcija	

13.	Ocjena stanja, sanacija i ojačanje metalnih konstrukcija	
14.	Ocjena stanja, sanacija i ojačanje metalnih konstrukcija	
15.	Ocjena stanja, sanacija i ojačanje kolničkih konstrukcija	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Primjeri otkazivanja betonskih konstrukcija	
2.	Auditorne	Zakonska regulativa za sanaciju betonskih konstrukcija	
3.	Auditorne	Sadržaj i oprema projekta sanacije	
4.	Auditorne	Uklanjanje, priprema površine i reprofilacija betona	
5.	Auditorne	Posebne metode sanacije	
6.	Auditorne	Ojačanje betonskih konstrukcija	
7.	Auditorne	Ocjena stanja metalnih konstrukcija	
8.	Seminar	Odabir i ocjena stanja građevine	
9.	Konstruktivne	Izrada projektnog zadatka	
10.	Seminar	Odabrane metode sanacije građevine	
11.	Konstruktivne	Izrada projektnog zadatka	
12.	Seminar	Odabrani i propisani zahtjevi za materijale i sustave, propisivanje kontrole tijekom i nakon izvođenja	
13.	Konstruktivne	Izrada projektnog zadatka	
14.	Seminar	Plan rada i procjena troškova sanacije građevine	
15.	Konstruktivne	Izrada projektnog zadatka	

Popis literature:

**Obvezna literatura:**

1. Raupach, M., Buttner, T. Concrete Repair to EN 1504 Diagnosis, Design, Principles and Practice, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014.
2. Japan Concrete Institute. Practical Guideline for Investigation, Repair and Strengthening of Cracked Concrete Structures, 2013.
3. Radić i suradnici. Betonske konstrukcije - Sanacije, Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada, Sveučilište u Zagrebu - Građevinski fakultet, Secon HDGK, Andris, 2008.
4. HRN EN 1504 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija.

**Preporučena literatura:**

1. Balia, A et al. Manuale delle murate storiche, Volume II. Schede operative per gli interventi di restauro strutturale, Tipografia del genio civile, 2011
2. Panasyuk, V.V., Marukha, V.I. Sylovanyuk, V.P. Injection Technologies for the Repair of Damaged Concrete Structures, Springer, DOI 10.1007/978-94-007-7908-2, 2014.

3. Whittle, R. Failures in Concrete structures. Case Studies in Reinforced and Prestressed Concrete, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2013.
4. Agocs, Z., Ziotko, J., Vican, J., Brodniansky, J. Assessment and refurbishment of steel structures, Spon Press, Taylor & Francis Group, 2005.

## ORGANIZACIJA RADA I PROIZVODNJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Maja-Marija Nahod

Vježbe:

--

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30								

Uvjeti za potpis:

Programski zadatak
Predano rješenje za programski zadatak

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prema dogovoru

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Kratko osvježenje predznanja i uvod	
2.	Organizacija rada: Povijesni razvoj organizacije rada; Razvitak graditeljstva; Organizacija rada; Četiri (4) Taylorova principa; Načela organizacije rada; Budućnost studija rada; Dva (2) temeljna područja razvitka znanosti o radu.	
3.	Organizacija proizvodnje: Pojam proizvodnje; Ciljevi proizvodnje; Znanstvene discipline organizacije proizvodnje; Pet (5) karakterističnih etapa razvoja proizvodnje.	
4.	Razvoj teorija organizacije: Nedostaci klasičnog pristupa organizaciji; Neoklasična teorija organizacije; Suvremene teorije organizacije; Sustavni pristup teoriji organizacije.	
5.	Teorije općeg menadžmenta: Noviji doprinosi razvoju općeg menadžmenta; Razvitak općeg menadžmenta; Tri (3) novija pristupa razvoju općeg menadžmenta; Kritika novijih teorija o općem menadžmentu.	
6.	Graditeljska proizvodnja: Građevinarstvo kao gospodarska grana; Obilježja i ograničenja razvoja građevinarstva i graditeljske proizvodnje; Graditeljska proizvodnja u «širem smislu»; Graditeljska proizvodnja u » užem smislu»; Proizvodni tehnološki proces; Studij rada i produktivnost; Raspodjela tehnoloških procesa; Temeljna struktura tehnološkog procesa; Pokazatelji tijeka tehnološkog procesa; Kapacitet proizvodnog tehnološkog sustava.	
7.	Informatika u graditeljskoj proizvodnji: Upravljanje graditeljskom proizvodnjom; Opći razvoj suvremene informatičke tehnologije i informatičkih sustava u građevinskim tvrtkama.	
8.	Izvođenje graditeljskih projekata: Životni ciklus graditeljskog pothvata .	
9.	Ljudski potencijali i menadžerski pristup upravljanju projektom.	
10.	Ljudski potencijali u proizvodnji: Bitne psihološke osobine graditelja; Bitne psihološke metode pri istraživanju čovjeka kao osobe.	
11.	Ljudski potencijali u proizvodnji: Fiziološki utjecaji na čovjeka; Sociološki utjecaji na čovjeka; Utjecaji radne okoline na čovjeka u graditeljstvu.	
12.	Racionalizacija graditeljske proizvodnje: Metodološki pristup pri racionalizaciji proizvodnje; Modeliranje graditeljske proizvodnje; Postupci racionalizacije graditeljske proizvodnje; Algoritam za racionalizaciju grad. proizvodnje.	
13.	Organizacija pripreme graditeljske proizvodnje: Priprema graditeljske proizvodnje; Zadaci pri pripremi proizvodnje; Metodološki pristup pri projektiranju pripreme proizvodnje; Modeliranje buduće proizvodnje i građevinskih proizvoda; Pristup projektiranju pripreme graditeljske proizvodnje.	

14.	Simulacija graditeljske proizvodnje: Definicija pojma simulacije; Primjena najpoznatijih simulacijskih metoda (Teorija repova, Metoda Monte Carlo).	
15.	Organizacija projektiranja (aspekti i primjena u građevinarstvu): Uvod i filozofija višedisciplinarnog projektiranja: Metodološki pristup projektiranju: sistemsko razmišljanje, sistemski inženjering, sistemska dinamika. Plansko, arhitektonsko i inženjersko projektiranje: Integracija; Fazni i paralelni model višedisciplinarnog projektiranja.	

Popis literature:

1. J. Izetbegović, V. Žerjav, Organizacija građevinske proizvodnje, Hrvatska udruga za organizaciju građenja i Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2009.
2. J. Izetbegović, Proučavanje graditeljske proizvodnje, GF.-Zagreb, 2007.,  
<http://www.og.grad.hr>
3. C.P. Robert and G. Casella, Introducing Monte Carlo Methods with R, Springer, 2010.
4. J. Marušić, Organizacija građenja, Sveučilišni udžbenik, FS, Zagreb, 1994.
5. D. Taboršak, Studij rada, Orgdata, Zagreb, 1994.
6. J.K. Yates, Productivity Improvement for Construction and Engineering: Implementing Programs That Save Money and Time, ISBN: 978-0784413463, 2014.

## METALNE KONSTRUKCIJE 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Davor Skejić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević

Doc. dr. sc. Ivan Čurković

Ivan Čudina, mag. ing. aedif.

Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	-	-	-	-	30	-	-

Uvjeti za potpis:

Programi
Svi programi na vježbama moraju biti predani i obranjeni u propisanom roku. Studenti moraju prikupiti minimalno 50% od maksimalnog ukupnog broja bodova.

Elementi ispita:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Minimalno 50 % riješenosti praktičnog dijela ispita. Minimalno 50 % riješenosti teorijskog dijela ispita.	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prof.dr.sc. Davor Skejić - ponedjeljkom i utorkom od 15 do 16 sati

izv.prof.dr.sc. Ivan Lukačević - ponedjeljkom i srijedom od 15 do 16 sati

doc.dr.sc. Ivan Ćurković - ponedjeljkom i srijedom od 15 do 16 sati

Ivan Čudina, mag.ing.aedif. - utorkom od 9 do 10 sati i četvrtkom od 11 do 12 sati

Anđelo Valčić, mag.ing.aedif. - utorkom od 9 do 10 sati i četvrtkom od 11 do 12 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Odlike čeličnih konstrukcija	2 sata
2.	Elementi izloženi savijanju i uzdužnoj sili	2 sata
3.	Višedjelni tlačni elementi	2 sata
4.	Umor - dimenzioniranje	2 sata
5.	Osnovne postavke teorije plastičnosti	2 sata
6.	Konstrukcije od tankostijenih profila	2 sata
7.	Projektiranje pločastih elemenata	2 sata
8.	Projektiranje limenih zavarenih nosača	2 sata
9.	Osnove postupka projektiranja	2 sata
10.	Djelovanja i koncept dispozicijskog rješenja	2 sata
11.	Sustavi prostornih konstrukcija	2 sata
12.	Nosivi sustavi višekatnih zgrada	2 sata
13.	Ekonomski parametri građenja čelikom	2 sata
14.	Detalji u čeličnim konstrukcijama	2 sata
15.	Arhitektura i čelik	2 sata

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje vlačnih štapova	2 sata
2.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje tlačnih štapova	2 sata
3.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje kompleksno napreznih nosača	2 sata

4.	Konstruktivske	Dimenzioniranje kompleksno napreznih nosača	2 sata
5.	Konstruktivske	Dimenzioniranje višedjelnih tlačnih štapova	2 sata
6.	Konstruktivske	Dimenzioniranje višedjelnih tlačnih štapova	2 sata
7.	Konstruktivske	Dimenzioniranje nosača kod umora	2 sata
8.	Konstruktivske	Dimenzioniranje nosača kod umora	2 sata
9.	Konstruktivske	Zadaci iz teorije plastičnosti	2 sata
10.	Konstruktivske	Dimenzioniranje tankostijenog profila	2 sata
11.	Konstruktivske	Dimenzioniranje tankostijenog profila	2 sata
12.	Konstruktivske	Dimenzioniranje limenog nosača	2 sata
13.	Konstruktivske	Dimenzioniranje limenog nosača	2 sata
14.	Konstruktivske	Preliminarno dimenzioniranje prostornih konstrukcija	2 sata
15.	Konstruktivske	Preliminarno dimenzioniranje prostornih konstrukcija	2 sata

#### Popis literature:

1. Skejić, D.: Skripte iz kolegija Metalne konstrukcije 2 - ak. god. 2024./2025., Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
2. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje, 2009.
3. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije 2, IA Projektiranje, 2008.
4. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Metalne konstrukcije 4, IA Projektiranje, 2003.
5. Skejić, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije - Priručnik, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Sveučilišni priručnik, Zagreb 2015.

## TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE MATERIJALA-ne izvodi se

### BETONI PROMETNICA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Ivana Banjad Pečur

Vježbe:

Dr. sc. Marina Bagarić, mag. ing. aedif.

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	14	16						

Uvjeti za potpis:

Seminarski rad
Predani seminar u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Ne	Ne	DA

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Usmeni ispit
DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof.dr.sc. Ivana Banjad Pečur: utorkom od 11 do 13 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod; Informacije o prometnicama	
2.	Betonski elementi na prometnicama i aerodromima	
3.	Betonski kolnici 1	
4.	Betonski kolnici 2	
5.	Obrada površine – hrapavost	
6.	Mikroarmirani betoni	
7.	Betoni visokih čvrstoća	
8.	Polimerom modificirani betoni. Mlazni betoni; Injektiranje	
9.	Betoni u tunelima	
10.	Sanacijski betoni i mortovi	
11.	Tehnologija proizvodnje betona za prometnice	
12.	Betoniranje u ekstremnim klimatskim uvjetima I	
13.	Betoniranje u ekstremnim klimatskim uvjetima II	
14.	Valjani betonski kolnik	
15.	Vakumirani beton	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
-------------------	---	-------------------	--------



1.	Auditorne	Uvjeti za beton koji se koristi na prometnicama I	
2.	Auditorne	Uvjeti za beton koji se koristi na prometnicama II	
3.	Auditorne	Proračun toka temperature u betonu	
4.	Auditorne	Procjena rizika pojave pukotina	
5.	Auditorne	Projektiranje sastava betona i program ispitivanja 1	
6.	Auditorne	Projektiranje sastava betona i program ispitivanja 2	
7.	Auditorne	Predstavljanje tema i odabir tema seminara , upute	
8.	Seminari	Izrada seminara	
9.	Seminari	Izrada seminara	
10.	Seminari	Izrada seminara	
11.	Seminari	Izrada seminara	
12.	Seminari	Prezentacije seminara	
13.	Seminari	Prezentacije seminara	
14.	Auditorne	Greške u betonskim kolnicima	
15.	Seminari	Prezentacije seminara	

Popis literature:

1. Ukrainczyk, V. Beton: struktura, svojstva, tehnologija, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1994
2. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, IGH Zagreb, 2001
3. ACI Manual of Concrete Practice, ACI Publication, SAD.

## HIDROTEHNIČKI BETONI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Nina Štirmer

Izv. prof. dr. sc. Ivan Gabrijel

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Gabrijel

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		20				10		

Uvjeti za potpis:

Program
Predan u propisanom roku i pozitivno ocijenjen program

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

dr.sc. Nina Štirmer - petak od 10 do 12 sati

dr. sc. Ivan Gabrijel - ponedjeljak od 12 do 14 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod: karakteristike i primjena hidrotehničkih betona	
2.	Toplina hidratacije: toplinska naprezanja i pukotine; volumenske promjene	
3.	Kontrola pukotina u masivnom betonu	
4.	Odabir sastojaka za izradu masivnih hidrotehničkih betona i projektiranje sastava	
5.	Prijevoz, ugradnja i njega betona: dinamika betoniranja	
6.	Betoniranje u ekstremnim klimatskim uvjetima	
7.	Čvrstoća i deformacije: rizik pojave pukotina	
8.	Sustavi za hlađenje masivnih betona	
9.	Posebni betoni i tehnologije za izvedbu hidrotehničkih građevina: uvaljani beton, prepakt beton, betoniranje pod vodom	
10.	Betoni poboljšane vodonepropusnosti	
11.	Erozija betona kod hidrotehničkih građevina. Primjeri sanacije	
12.	Zaštita betonskih elemenata kod hidrotehničkih građevina	
13.	Procjena stanja hidrotehničkih betona u postojećim konstrukcijama	
14.	Primjeri izvedbe hidrotehničkih građevina	
15.	Propisi i norme u području primjene hidrotehničkih betona	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Cement i toplina hidratacije; Temperatura mješavine	
2.	Auditorne	Tijek oslobađanja topline hidratacije	
3.	Auditorne	Proračun toplinskog toka u mladom betonu	
4.	Auditorne	Distribucija temperature i pojava naprezanja u betonu tijekom izvedbe konstrukcija i rizik pojave pukotina	
5.	Auditorne	Razvoj čvrstoće i krutosti u mladom betonu; ponašanje mladog betona pod opterećenjem	
6.	Auditorne	Proračun naprezanja u mladom betonu	
7.	Auditorne	Gubitak topline iz krutih tijela	
8.		1. kolokvij	
9.	Auditorne	Proračun toka temperature u masivnom betonu i procjena rizika pojave pukotina - rješavanje i izrada programa	
10.	Konstrukcijske	Izrada programa	
11.	Konstrukcijske	Izrada programa	
12.	Konstrukcijske	Izrada programa	
13.	Konstrukcijske	Izrada programa	
14.		2. kolokvij	
15.	Konstrukcijske	Izrada programa	

Popis literature:

- Štirmer, N.; Gabrijel, I.: Hidrotehnički betoni, skripta  
[http://www.grad.unizg.hr/\\_download/repository/Skripta-Hidrotehnicki\\_betoni-1.pdf](http://www.grad.unizg.hr/_download/repository/Skripta-Hidrotehnicki_betoni-1.pdf)
- Bjegović, D.; Štirmer, N.: Teorija i tehnologija betona, udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Tiskara Zelina, 2015
- Advanced Concrete technology, Processes, ed. Newman, J.; Seng Choo, B., Elsevier, 2003
- ACI 207.1R-05 Mass Concrete
- ACI 207.2R-07 Report on Thermal and Volume Change Effects on Cracking of Mass Concrete
- ACI 207.3R Report on Practices for Evaluation of Concrete in Existing Massive Structures for Service Conditions
- ACI 207.4R Report on Cooling and Insulating Systems for Mass Concrete
- ACI 207.5R Report on Roller-Compacted Mass Concrete
- Prevention of Thermal Cracking in Concrete in Early Ages, RILEM Report, ed. R. Springenschmid, E & FN Spon, 1998.
- ACI 210R Erosion of Concrete in Hydraulic Structures

## **DIPLOMSKI RAD**

Uvjeti upisa propisani su Pravilnikom o završnom ispitu i diplomskom radu.

# SMJER: ORGANIZACIJA GRAĐENJA

## GRAĐEVINSKI POSLOVNI SUSTAVI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Ivica Završki

Vježbe:

Doc. dr. sc. Matej Mihić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		15			15			

Uvjeti za potpis:

Prisutnost	Prisutnost	Programi	Seminar
Prisutnost na najmanje 75% predavanja	Prisutnost na najmanje 100% vježbi	Predan i obranjen program u propisanom roku	Predan i obranjen seminar u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prof.dr.sc. Ivica Završki - Ponedjeljak 15.00-17.00

doc.dr.sc. Matej Mihić – Utorak 12.00-14.00

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Tipologija poslovnih sustava u graditeljstvu	

2.	Osnove organizacije i teorije organizacije	
3.	Organizacijska struktura, prikazivanje elemenata organizacijske strukture. Elementi organizacijske strukture građevinskog poslovnog sustava: ljudski resursi, strojevi i oprema	
4.	Elementi organizacijske strukture građevinskog poslovnog sustava: materijal, informacije	
5.	Poslovne funkcije građevinskog poslovnog sustava: istraživanje i razvoj, upravljanje ljudskim potencijalima	
6.	Poslovne funkcije građevinskog poslovnog sustava: nabava, prodaja, marketing	
7.	Poslovne funkcije građevinskog poslovnog sustava: upravljanje informacijama, upravljanje znanjem	
8.	Poslovne funkcije građevinskog poslovnog sustava: usavršavanje organizacije, upravljanje kvalitetom	
9.	Poslovne funkcije građevinskog poduzeća: proizvodna funkcija	
10.	Poslovne funkcije građevinskog poslovnog sustava: planiranje	
11.	Poslovne funkcije građevinskog poslovnog sustava: financije i računovodstvo,	
12.	Čimbenici oblikovanja organizacije. Oblikovanje organizacijske strukture građevinskog poduzeća.	
13.	Organizacijske promjene. Reinženjering	
14.	Pravni oblici poduzeća.	
15.	Oblici suradnje i integracije među poslovnim sustavima u graditeljstvu	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Organizacija nastave i izbor tema seminara	
2.	Auditorne	Distribucija literature za seminar te upoznavanje sa BPM alatom	
3.	Konstruktivne	Poslovni sustavi u graditeljstvu	
4.	Konstruktivne	Teorija organizacije	
5.	Konstruktivne	Organizacijska struktura	
6.	Konstruktivne	Elementi organizacijske strukture	
7.	Auditorne	Poslovne funkcije građevinskog poslovnog sustava	
8.	Auditorne	1. kolokvij	
9.	Konstruktivne	Izrada shema poslovnog procesa za određene funkcije građevinskog poslovnog sustava	

10.	Konstruktivne	Karakteristike poslovnog procesa za određene funkcije građevinskog poslovnog sustava	
11.	Konstruktivne	Optimizacija poslovnih procesa za određene funkcije građevinskog poslovnog sustava	
12.	Konstruktivne	Oblikovanje organizacije, organizacijske promjene	
13.	Auditorne	Oblici suradnje poslovnih sustava	
14.	Auditorne	2. kolokvij	
15.	Auditorne	Sinteza gradiva obrađenog kroz kolegij. Pozicioniranje tema u širem kontekstu studija i struke. Ponavljanje gradiva pred ispitne rokove.	

Popis literature:

1. Sikavica, P., Hernaus, T. : Dizajniranje organizacije: strukture, procesi, poslovi, Novi informator, Zagreb, 2011.
2. Johns G.: Organizational theory, design and change, Pearson, 2013.
3. Hatch, M. J.: Organization theory, Oxford University Press, 2013.

## METODE PLANIRANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Maja-Marija Nahod

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Maja-Marija Nahod

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		8	22					

Uvjeti za potpis:

<b>Projektni zadatak</b>
Predani svi dijelovi projektnog zadatka u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

<b>Kolokvij</b>	<b>Usmeni ispit</b>
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prema dogovoru i nakon predavanja

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u planiranje	
2.	Planiranje po razinama upravljanja	
3.	Osnovne tehnike mrežnog i linijskog planiranja	
4.	Planiranje resursa	
5.	Planiranje troškova	
6.	Planiranje vremena i troškova zajedno	
7.	Praćenje i kontrola projekata	
8.	Praćenje i kontrola projekata	
9.	Sudionici u gradnji i planiranje	
10.	Planiranje projekata poduzeća	
11.	Planiranje i BIM	
12.	SAP ecosystem	
13.	Planiranje u graditeljstvu i AI	
14.	Trendovi u planiranju	
15.	Kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne/na računalima	Izrada osnovnog plana, MS Project	
2.	Na računalima	Izrada osnovnog plana, MS Project	
3.	Na računalima	Izrada osnovnog plana, MS Project	
4.	Auditorne/na računalima	Planiranje resursa i troškova pomoću MS Project-a	
5.	Na računalima	Planiranje resursa i troškova pomoću MS Project-a	
6.	Na računalima	Planiranje resursa i troškova pomoću MS Project-a	



7.	Auditorne/na računalima	Praćenje izvršenja projekta i izvještavanje pomoću MS Project-a	
8.	Na računalima	Praćenje izvršenja projekta i izvještavanje pomoću MS Project-a	
9.	Auditorne/na računalima	Planiranje projekata poduzeća	
10.	Na računalima	Planiranje projekata poduzeća	
11.	Auditorne/na računalima	Napredno korištenje MS Projecta	
12.	Auditorne/na računalima	Napredno korištenje MS Projecta	
13.	Auditorne/na računalima	Planiranje s neizvjesnošću i Metodom kritičnog lanca uz pomoć računala	
14.	Auditorne/na računalima	Planiranje s neizvjesnošću i Metodom kritičnog lanca uz pomoć računala	
15.	Na računalima	Završni pregled i ocjenjivanje	

#### Popis literature:

1. Radujković i suradnici –Planiranje i kontrola projekata, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 2012.
2. Radujković, M., Burcar Dunović, I. –Metode planiranja, nastavni materijal, e-learning sustav Merlin 2013/2014.
3. Osmanagić-Bedenik, N. –Operativno planiranje, Školska knjiga, Zagreb, 2002.,
4. O'Brien and Plotnick –CPM in Construction Management, McGraw-Hill, Boston, 2003.

## UPRAVLJANJE LJUDSKIM POTENCIJALIMA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
Prof. dr. sc. Anita Cerić

Vježbe:  
Dr. sc. Ivona Ivić

#### Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	-	8	-	-	22	-	-	-

#### Uvjeti za potpis:

Projektni zadatak	Prisutnost na nastavi
Izrađen i predan u propisanom roku	Prisutnost na nastavi: predavanja najmanje 75% i vježbe 100%

#### Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
-------------	-------------	--------------

Min. 60 % riješivosti	Min. 60 % riješivosti	NE
--------------------------	--------------------------	----

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min. 60 % riješivosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Cerić, A.: srijedom od 13,00 do 15,00 sati

Ivić, I.: srijedom od 10,00 do 12,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u menadžment ljudskih potencijala	2
2.	Razvoj menadžmenta ljudskih potencijala	2
3.	Značenje, sadržaj i funkcije menadžmenta ljudskih potencijala	2
4.	Važnost menadžmenta ljudskih potencijala za uspjeh poduzeća	2
5.	Specifičnosti upravljanja ljudskim potencijalima u građevinskim poduzećima	2
6.	Odnos strategije poduzeća i strategije ljudskih potencijala	2
7.	Tehnike i strategije upravljanja ljudskim potencijalima u građevinskim poduzećima	2
8.	Uloga komunikacija među sudionicima projekta	2
9.	Komunikacijski rizici i uloga povjerenja u građevinskim projektima	2
10.	Planiranje ljudskih resursa u građevinskim poduzećima; Predviđanje potreba	2
11.	Profesionalna selekcija kandidata	2
12.	Građenje timova; Međunarodni projekti i multikulturalni timovi	2
13.	Motivacija i nagrađivanje zaposlenika	2
14.	Sigurnost i zaštita zdravlja zaposlenika; profesionalna etika	2
15.	Novi trendovi i izazovi u upravljanju ljudskim potencijalima u građevinarstvu	2

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska

1.	Auditorne	Definiranje projektnih zadataka	2
2.	Projektantske	Opis elemenata za izradu studije slučaja (case study)	2
3.	Projektantske	Izrada projekta sadržaja programa	2
4.	Projektantske	Analiza postojećih strategija upravljanja ljudskim potencijalima u građevinskim poduzećima u svijetu	2
5.	Projektantske	Izbor građevinskog poduzeća za analizu studija slučaja	2
6.	Projektantske	Analiza organizacijske strukture poduzeća	2
7.	Projektantske	Izrada prijedloga strategije upravljanja ljudskim potencijalima za odabrano građevinsko poduzeće	2
8.	Projektantske	Izrada prijedloga strategije upravljanja ljudskim potencijalima za odabrano građevinsko poduzeće	2 nastavak
9.	Projektantske	Primjena metoda i tehnika selekcije kandidata	2
10.	Projektantske	Primjena metoda i tehnika selekcije kandidata	2 nastavak
11.	Projektantske	Kreiranje prijedloga motivacije i nagrađivanja zaposlenika	2
12.	Auditorne	Pisanje životopisa	2
13.	Projektantske	Situacijski intervjui za zapošljavanje	2
14.	Auditorne	Prezentacije i obrane programa	2
15.	Auditorne	Prezentacije i obrane programa	2

#### Popis literature:

##### Obvezna literatura

1. Bahtijarević-Šiber, F., "Strateški menadžment ljudskih potencijala - suvremeni trendovi i izazovi", Školska knjiga, Zagreb, 2014.
2. Cerić, A., Trust in Construction Projects, Taylor&Frances, Routledge, Oxon, 2016.
3. Dainty, A., Loosemore, M., Lingard, H., "Human Resource Management in Construction Projects", Spon Press, London, 2003.

##### Izborna literatura

1. Dessler, G., "Upravljanje ljudskim potencijalima (12. izd.)", Mate, Zagreb, 2015.
2. Briscoe, D.R., Schuler, R.S., "International Human Resource Management", 2nd ed. Routledge, London. 2004.
3. Marchington, M., Wilkinson, A., "Human Resource Management at Work", CIPD, Devon, 2008.

## TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 2

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Zvonko Sigmund

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Zvonko Sigmund

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		10				14	6	

Uvjeti za potpis:

Programi	Drugo
Predani svi programi u propisanom roku	Sudjelovanje u nastavi najmanje 75 %
Svi programi ocijenjeni pozitivnom ocjenom	

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Utorkom od 10 – 12 sati ili po dogovoru sa profesorom

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Kratko osvježenje gradiva	
2.	Uvod u tehnologiju građenja 2	
3.	Osnove regulative pri početku gradnje	
4.	Zemljani i pripremni radovi	
5.	Betonski i armirački radovi	
6.	Skele u visokogradnji	
7.	Oplata i tehnologije oplata	
8.	Zidarski radovi	
9.	Montažna gradnja	
10.	Kolokvij 1	
11.	Sigurnost na radu	
12.	Tehnologija montaže	
13.	Završni radovi – interijer	

14.	Montaže drvenih i čeličnih konstrukcija	
15.	Kolokvij 2	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Priprema gradnje	
2.	Auditorne	Priprema oplata	
3.	Terenske		
4.	Terenske		
5.	Konstruktivne		
6.	Konstruktivne		
7.	Auditorne	Uvod u montažu	
8.	Auditorne	Planiranje montaže	
9.	Terenske		
10.	Konstruktivne		
11.	Konstruktivne		
12.	Auditorne	Planiranje gradilišta	
13.	Konstruktivne		
14.	Konstruktivne		
15.	Konstruktivne		

Popis literature:

1. Separati i predavanja
2. Web stranica za nastavu //og.grad.hr
3. Mlinarić, V.: Tehnologija građenja, TVZ, Zagreb, 2017
4. Gojković : skele i oplata
5. Montažno građenje
6. Kayser - Technologie der industriellen Betonproduktion
7. Zakon o gradnji i prateći zakoni i regule

## INVESTICIJSKA POLITIKA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Lana Lovrenčić Butković

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Lana Lovrenčić Butković

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		6	24					

Uvjeti za potpis:

Program
Predani svi programi u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Ponedjeljak 11 – 13 h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	OSNOVE INVESTICIJSKOG PLANIRANJA Uvod u Investicijske studije	
2.	Sistematizacija i vrste investicija – Joint venture, koncesije (BOT)	
3.	Strana ulaganja u RH	
4.	Strategija razvoja poduzeća i investicije	
5.	PLANIRANJE INVESTICIJSKOG PROJEKTA T1. Analiza investitora i analiza investicije T2. Analiza okruženja/lokacije	
6.	T3. Analiza tržišta – istraživanje prodajnog tržišta, analiza tržišta nabave, analiza konkurencije	
7.	T4. Tehničko tehnološka analiza projekta - tehnički aspekti za izradu investicijskog programa / zaštita okoliša	
8.	T5. Ekonomsko-financijska analiza	
9.	T5. Ekonomsko-financijska analiza	
10.	Ocjena INVESTICIJSKOG PROJEKTA T6. Ocjena projekta - statična / dinamička	

11.	T7. Analiza osjetljivosti	
12.	T8. Analiza vjerojatnosti i analiza rizika	
13.	Zaključna ocjena o Investiciji	
14.	Prezentacija programa	
15.	Prezentacija programa	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Prikaz Investicijskih studija / Struktura sadržaja Investicijskih studija	
2.	Auditorne	Sistematizacija i vrste investicija – Joint venture, koncesije (BOT) - primjer	
3.	Auditorne	Strana ulaganja u RH - primjer	
4.	Na računalima	T1. Analiza investitora i analiza investicije	
5.	Na računalima	T2. Analiza okruženja/lokacije	
6.	Na računalima	T3. Analiza tržišta – analiza prodaje, nabave, analiza konkurencije	
7.	Na računalima	T4. Tehničko tehnološka analiza projekta	
8.	Na računalima	1.kolokvij	
9.	Na računalima	T5. Ekonomsko-financijska analiza	
10.	Na računalima	T6. Ocjena projekta - statična / dinamička	
11.	Na računalima	T7. Analiza osjetljivosti	
12.	Na računalima	T8. Analiza vjerojatnosti i analiza rizika	
13.	Na računalima	Zaključna ocjena o Investiciji	
14.	Na računalima	2. kolokvij	
15.	Na računalima	Prezentacija programa	

Popis literature:

1. HBOR, I-V.
2. Udžbenik: Prof.dr.sc. Mariza Katavić, Osnove ekonomike za graditelje, Zagreb 2009.
3. separati predavanja – na Merlinu

## SOCIOLOGIJA ORGANIZACIJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
Prof.dr.sc. Miljenko Antić

Seminari:  
Prof.dr.sc. Miljenko Antić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	15							

Uvjeti za potpis:

Programi	Drugo
	Prisustvovanje na najmanje 10 predavanja i seminara

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	Min 50 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 50 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

U pauzama između predavanja i seminara.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje, „pravila igre“, prikaz tema	
2.	Društvene grupe	
3.	Grupno ponašanje	
4.	Organizacijska kultura	
5.	Nastajanje i održavanje organizacijske kulture	
6.	Značenje organizacijske kulture; Utjecaj nacionalne kulture na organizacijsku kulturu	
7.	Primjeri organizacijskih kultura (1)	
8.	Primjeri organizacijskih kultura (2)	
9.	Specifičnosti nacionalnih kultura	
10.	Moć u organizaciji	
11.	Upravljanje organizacijom	
12.	Razvoj organizacija: nastanak, rast, pad i propast organizacija	
13.	Upravljanje promjenama u organizaciji	
14.	Drugi kolokvij	
15.		



## Popis literature:

- Sikavica, Pere. 2011. Organizacija. Zagreb: Školska knjiga.
- Janićijević, Nebojša. 2013. Organizacijska kultura i menadžment. Beograd: Čugura print.
- Handel, Michael J. (ur.). 2003. The Sociology of Organizations, London: Sage Publications.
- Aronson, Elliot, Timothy D. Wilson, Robin M. Akert. 2005. Socijalna psihologija. Zagreb: Mate
- Zvonarević, Milan. 1989. Socijalna psihologija. Zagreb: Školska knjiga.
- Jones, Gareth R. 2004. Organizational Theory, Design and Change. Upper Saddle River, USA: Pearson Education.
- Antić, Miljenko, Antita Cerić i Maja Lazić, 2010. „Organizational culture of the department of construction management and economics, Faculty of Civil Engineering, University of Zagreb“, Organization, Technology & Management in Construction, Vol. 2:1, str.136-144.
- Buchanan, David i Andrzej Huczynski.1997. Organizational Behavior: An Introductory Text. Harloww: Pearson Education.
- Haladin, Stjepan. 1993. Tehnologija i organizacija: uvod u sociologiju rada i organizacije. Zagreb: Društvo za organizaciju građenja Republike Hrvatske.
- Vecchio, Robert P. 2003. Organizational behavior: core concepts. Mason, Ohio: Thomson/South-Western.
- Kendall, Dina. 2002. Sociology in Our Times: The Essentials. Belmont, USA: Wadsworth.
- Miller, D.C. i V.H. Form. 1966. Industrijska sociologija. Zagreb: Panorama.

## **DIPLOMSKI RAD**

Uvjeti upisa propisani su Pravilnikom o završnom ispitu i diplomskom radu.

# SMJER: PROMETNICE

## METODE ISTRAŽIVAČKOG RADA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Anita Cerić

Vježbe:

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
15	-	-	-	-	-	-	-	-

Uvjeti za potpis:

Obavezni zadatak	Test provjere znanja	Prisutnost na nastavi
Ispravno riješen i predan u propisanom roku	Min. 60 % riješenosti	Prisutnost na nastavi: najmanje 75%

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
NE	NE

Ispitni termini:

-

Konzultacije:

Cerić, A.: srijedom od 13,00 do 15,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u istraživački rad	1
2.	Prikupljanje i sistematizacija literarne građe i informacija	1
3.	Pregled on-line baza podataka znanstvenih časopisa i ostale literature; Pojam, vrste i provjeravanje hipoteza	1
4.	Pojam i svrha izrade seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
5.	Bitni elementi i struktura seminarskih radova i kritičkih prikaza	1
6.	Načini prikupljanje podataka u svrhu znanstvene obrade	1
7.	Analiza podataka i prezentacija rezultata istraživanja	1

8.	Pojam metodologije istraživačkog rada; Uvod u metode znanstveno - istraživačkog rada	1
9.	Pregled osnovnih znanstvenih metoda istraživanja: Metoda modeliranja; Statističke metode; Metoda simulacije	1
10.	Eksperimentalna metoda; Teorija sustava; Metoda studija slučaja (case study); Metoda promatranja	1 nastavak
11.	Metoda anketiranja i intervjuiranja; Delfi metoda	1 nastavak
12.	Vrste znanstvenih i stručnih dijela; Etički kodeks i plagiranje	1
13.	Navođenje literature: osnovni stilovi Harvard i Vancuover (Brojčani sustav)	1
14.	Bibliografija i programi za skladištenje literature (EndNote, Mendeley)	1
15.	Struktura diplomskog rada; Prezentacija diplomskog rada	1

#### Popis literature:

##### Osnovna literatura

1. Zelenika, R., "Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela", Ekonomski fakultet Sveučiliša u Rijeci, Rijeka, 1999.

##### Dodatna literatura

1. Creswell, J.S., Creswell, J.D., "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches", (5th ed.), Sage Publications, Newbury Park, California, 2017.
2. Fellows, R., Liu, A., "Research Methods for Construction", (4th ed.), John Wiley & Sons, Chichester, 2015.
3. Knight, A., Ruddock, L., "Advanced Research Methods in the Built Environment", Wiley-Blackwell, Oxford, 2008.
4. Mejovšek, M., "Uvod u metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima", Naklada Slap, Zagreb, 2003.
5. Silobrčić, V., "Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo", (6. izd.), Medicinska naklada Zagreb, Zagreb, 2008.
6. The Open University, "OU Harvard guide to citing references", Milton Keynes, The Open University, 2014.

## PROMETNI TUNELI

#### Nastavnici i suradnici:

##### Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Saša Ahac

##### Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Saša Ahac

Željko Stepan

#### Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	0	0	0	0	0	30	0	0

Uvjeti za potpis:

Programi
Predan i obranjen program u propisanom roku

Polaganje kolokvija: **nema kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

izv. prof. dr. sc. Saša Ahac - ponedjeljkom od 8 do 10 sati

Željko Stepan - srijedom od 14 do 16 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno o kolegiju. Povijest tunelogradnje. Klasifikacija suvremenih prometnih tunela.	
2.	Proces projektiranja prometnih tunela, istražni radovi i regulativa.	
3.	Klasifikacije stijenske mase.	
4.	Tehnologije iskopa tunela.	
5.	Stabilizacija iskopa.	
6.	Klasične metode izvedbe tunela.	
7.	Suvremeni pristupi izvedbi tunela.	
8.	Suvremeni pristupi izvedbi tunela.	
9.	Odvodnja i hidroizolacija tunela.	
10.	Obloga tunela.	
11.	Ventilacija i rasvjeta prometnih tunela.	
12.	Građevinsko-tehničke karakteristike cestovnih tunela.	
13.	Sigurnost u cestovnim tunelima.	
14.	Građevinsko-tehničke karakteristike željezničkih i metro tunela.	
15.	Održavanje i rekonstrukcija prometnih tunela.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Geometrija tunelske obloge sa slobodnim profilom.	
2.	Konstrukcijske	Geometrija tunelske obloge sa slobodnim profilom.	
3.	Konstrukcijske	Geometrija tunelske obloge sa slobodnim profilom.	
4.	Konstrukcijske	Određivanje veličine brdskog pritiska po Protodakonovoj metodi.	
5.	Konstrukcijske	Određivanje veličine brdskog pritiska po Protodakonovoj metodi.	
6.	Konstrukcijske	Grafostatičko ispitivanje tunelske obloge.	
7.	Konstrukcijske	Grafostatičko ispitivanje tunelske obloge.	
8.	Konstrukcijske	Račun sila opterećenja.	
9.	Konstrukcijske	Račun sila opterećenja.	
10.	Konstrukcijske	Tabelarni i grafički prikaz napona.	
11.	Konstrukcijske	Normalni poprečni profil, metoda izvedbe, sigurnost u cestovnim tunelima.	
12.	Konstrukcijske	Normalni poprečni profil.	
13.	Konstrukcijske	Metoda izvedbe (shema i faze izvedbe).	
14.	Konstrukcijske	Izrada sheme sigurnosne opreme.	
15.	Konstrukcijske	Izrada tekstualnog opisa.	

Popis literature:

1. Banjad, Ivan: Tuneli; Građevinski institut, Fakultet građevinskih znanosti Sveučilišta u Zagrebu; Zagreb, 1982.
2. Vrkljan, Ivan: Podzemne građevine i tuneli; Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Institut građevinarstva Hrvatske d.d. Zagreb; Rijeka, 2003.
3. Mustapić, Ivan; Mikulić, Tanja; Šarić, Darko: Projektiranje cestovnih i željezničkih tunela, Projektiranje prometne infrastrukture, ur. Lakušić, Stjepan; Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za prometnice; Zagreb, 2011.
4. Marušić, Dušan: Projektiranje i građenje željezničkih pruga, Građevinski fakultet Split, Split, 1994.
5. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, KNJIGA V – CESTOVNI TUNELI, Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001.
6. Pravilnik o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele (NN 96/13)
7. Majstorović, Igor; Stepan, Željko; Ahac, Saša: Prometni tuneli - priručnik za vježbe, 2020. (<http://merlin.srce.hr>)
8. Ahac, Saša: Prometni tuneli - skripta za pisani dio ispita, 2023. (<http://merlin.srce.hr>)

## AERODROMI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina

Izv. prof. dr. sc. Josipa Domitrović

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina

Izv. prof. dr. sc. Josipa Domitrović

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		1				14		

Uvjeti za potpis:

Program
Predan u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	Usmeni ispit*
Min 60% riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60% riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina, ponedjeljkom od 13,00 do 14,00 sati

Izv. prof. dr. sc. Josipa Domitrović, utorkom od 13,00 do 14,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje, povijest zrakoplovstva	
2.	Civilni zračni promet i njegovo organiziranje, Sustav zračnog prometa, zračne luke i elementi	

3.	Definicije pojmova korištenih u standardima i preporukama – prema ICAO	
4.	Osnove meteorologije za potrebe istraživanja, smještaja i iskorištavanja aerodroma	
5.	Aerodromi – definicija, razvoj, podjele, kategorizacija i kodifikacija prema ICAO	
6.	Aerodromske površine, staze za uzlijetanje i slijetanje (USS), ramena USS	
7.	Dodatna staza za zaustavljanje, Zaštitna staza	
8.	Objavljene dužine USS, Sigurnosne površine	
9.	Rulne staze, Staze za vožnju, Stajanke	
10.	Ograničenja prepreka	
11.	Označavanje aerodroma i aerodromskih površina	
12.	Prepreke i njihovo obilježavanje	
13.	Klasifikacija kolnika površina za kretanje zrakoplova (opterećenja, klasifikacija prema različitim metodama)	
14.	Dimenzioniranje kolnika površina za kretanje zrakoplova (kolnici s asfaltnom površinom i betonski kolnici)	
15.	Kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Uvodne vježbe, ACN-PCN klasifikacija, određivanje mjerodavnog zrakoplova; određivanje referentne debljine savitljivog i krutog kolnika	
2.	Konstrukcijske	ACN-PCN klasifikacija, određivanje mjerodavnog zrakoplova; određivanje referentne debljine savitljivog i krutog kolnika	
3.	Konstrukcijske	ACN-PCN klasifikacija, određivanje mjerodavnog zrakoplova; određivanje referentne debljine savitljivog i krutog kolnika	
4.	Konstrukcijske	Klasifikacija po LCN metodi	
5.	Konstrukcijske	Klasifikacija po LCN metodi	
6.	Konstrukcijske	Određivanje proračunskog broja operacija mjerodavnog zrakoplova	
7.	Konstrukcijske	Određivanje proračunskog broja operacija mjerodavnog zrakoplova	
8.	Konstrukcijske	Preliminarno dimenzioniranje savitljivih i krutih kolničkih konstrukcija	
9.	Konstrukcijske	Preliminarno dimenzioniranje savitljivih i krutih kolničkih konstrukcija	
10.	Konstrukcijske	Preliminarno dimenzioniranje savitljivih i krutih kolničkih konstrukcija	

11.	Konstruktivske	Dimenzioniranje krute kolničke konstrukcije metodom Westergaarda	
12.	Konstruktivske	Dimenzioniranje krute kolničke konstrukcije metodom Westergaarda	
13.	Konstruktivske	Proračun betonske kolničke konstrukcije	
14.	Konstruktivske	Proračun betonske kolničke konstrukcije	
15.	Konstruktivske	Proračun betonske kolničke konstrukcije	

Popis literature:

1. Horvat Z.: Aerodromi I, 1982.
  2. Prager A.: Aerodromi I – izmjene i dopune, 1990.
  3. Rukavina T.: Bilješke za predavanja, 2004.
  4. Aerodromes, Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation, ICAO, 1999.
  5. Airport Pavement Design and Evaluation, Federal Aviation Administration, 1995.
- Napomena: Materijali predavanja nalaziti će se na stranicama e-kolegija (Merlin)

## OPREMA PROMETNICA

Nastavnici i suradnici:

- Predavanja (nositelji kolegija):  
 Prof. dr. sc. Vesna Dragčević  
 Izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić
- Vježbe: -

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

- Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45								

Uvjeti za potpis:

Seminarski radovi	Nazočnost na nastavi
Izrađen i u propisanom roku predan i prezentiran seminarski rad	Nazočnost na nastavi: predavanja najmanje 75%

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova



**Konzultacije:**

dr. sc. V. Dragčević: utorkom od 12,00 do 14,00 sati

dr. sc. I. Stančerić: ponedjeljkom od 14,00 do 16,00 sati

**Provedbena satnica:****Predavanja:**

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod, Oprema ceste, Osnovna načela za postavljanje prometne signalizacije, Performanse učesnika u prometu.	
2.	Kretanje vozila, Zaustavni put, Preglednost	
3.	Vertikalna signalizacija, Oblikovanje i postavljanje prometnih znakova	
4.	Vertikalna signalizacija, Oblikovanje i postavljanje prometnih znakova	
5.	Horizontalna signalizacija – vidljivost i preporuke za oblikovanje	
6.	Horizontalna signalizacija – materijali i boje, izvedba.	
7.	Primjeri primjene horizontalne i vertikalne signalizacije	
8.	Prometna svjetla	
9.	Promjenjivi prometni znakovi	
10.	Oprema za označavanje ruba kolnika, vođenje i usmjeravanje prometa u području radova	
11.	Zaštitne odbojne ograde	
12.	Ostali tipovi ograda i ublaživači udara	
13.	Ostala oprema	
14.	Cestovna rasvjeta	
15.	Prijelazi za životinje, Građevine za zaštitu od vjetra	

**Popis literature:**

1. Dragčević, V., Stančerić, S.; Prometna oprema – predavanja, Zagreb, 2016.,

<http://merlin.srce.hr>

2. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/2008., 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20, 85/22, 114/22, 133/23)

3. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/2019)

4. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001 god.

**PROMETNI SUSTAVI****Nastavnici i suradnici:**

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Maja Ahac

Vježbe:

-

**Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):**

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45	0	0	0	0	0	0	0	0

Uvjeti za potpis:

Seminarski rad
Predan seminarski rad u propisanom roku

Polaganje kolokvija: **nema kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Izv.prof.dr.sc. Maja Ahac - ponedjeljkom od 16,00 do 17,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Prometni sustav: definicije, podjele, povijesni razvoj	
2.	Prometno-prostorno planiranje i dokumenti	
3.	Opće tehničke značajke prometnica	
4.	Glavne značajke sudionika u prometu i putovanja	
5.	Glavne prometne značajke prometnica	
6.	Urbani prostori	
7.	Gradske prometnice	
8.	Prometni tokovi i regulacija	
9.	Prometna opterećenja	
10.	Pješački promet	
11.	Biciklistički promet	
12.	Javni gradski promet - razvoj i elementi sustava	
13.	Javni gradski promet - značajke i razine usluge sustava	
14.	Paratranzit i sigurnost prometa	
15.	Prometne studije	

Popis literature:

1. Maletin, M.: Osnove projektiranja saobraćajnica u gradovima, Orion-Art, Beograd 2009.
2. Highway Capacity Manual, Transportation Research Board (TRB), Washington, D.C., 2000.

3. Global Street Design Guide, The National Association of City Transportation Officials (NACTO), New York, 2016.

4. Drugi sadržaji <http://merlin.srce.hr>

## ODVODNJA PROMETNICA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Saša Ahac

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Saša Ahac

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	0	0	0	0	0	15	0	0

Uvjeti za potpis:

Programi
Predan i obranjen program u propisanom roku

Polaganje kolokvija: **nema kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

ponedjeljkom, 10-13 h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno o kolegiju. Hidrološki pojmovi i podaci.	
2.	Hidrološke podloge.	
3.	Odnos prometnica i vode u okolišu.	
4.	Sustavi odvodnje.	
5.	Površinska odvodnja prometnih površina.	

6.	Uređaji za površinsku odvodnju.	
7.	Uređaji za površinsku odvodnju.	
8.	Odvodnja podzemne vode.	
9.	Oborinska kanalizacija i revizionna okna.	
10.	Propusti.	
11.	Drenažne građevine.	
12.	Odvodnja raskrižja.	
13.	Odvodnja prometnica u urbanim sredinama.	
14.	Odvodnja prometnica u urbanim sredinama.	
15.	Ekološki parametri vodozaštite i integralni pristup odvodnji prometnih površina.	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Normalni poprečni profil.	
2.	Konstrukcijske	Normalni poprečni profil.	
3.	Konstrukcijske	Detalji uređaja za površinsku odvodnju.	
4.	Konstrukcijske	Detalji uređaja za podzemnu odvodnju.	
5.	Konstrukcijske	Rješenje odvodnje u situaciji i uzdužnom profilu.	
6.	Konstrukcijske	Uređaji za površinsku odvodnju (rigoli, zaštitni jarci).	
7.	Konstrukcijske	Razrada slivnika.	
8.	Konstrukcijske	Razrada oborinske kanalizacije i revizionih okana.	
9.	Konstrukcijske	Propusti - lokacija i tip.	
10.	Konstrukcijske	Propusti - uzdužni profili.	
11.	Konstrukcijske	Uzdužni profil oborinske kanalizacije.	
12.	Konstrukcijske	Karakteristični poprečni profili i tekstualni opis.	
13.	Konstrukcijske	Karakteristični poprečni profili.	
14.	Konstrukcijske	Karakteristični poprečni profili.	
15.	Konstrukcijske	Izrada tehničkog opisa.	

#### Popis literature:

1. RAS: Entwässerung, FGSV, Bonn, 2005.
2. Richard K. Untermann: Principles and practices of grading, drainage and road alignment: An ecologic approach, Prentice-Hall, Inc, 1978.
3. David Butler, John W. Davies: Urban Drainage, Spon Press, 2004.
4. Harry R. Cedergren: Drainage of highway and airfield pavements, Robert E. Krieger Publishing Company, 1987.
5. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001.

# ODRŽAVANJE KOLNIKA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Josipa Domitrović  
Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina  
Izv. prof. dr. sc. Josipa Domitrović

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		1				14		

Uvjeti za potpis:

Program	Seminarski rad
Predan u propisanom roku	Predan u propisanom roku

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
NE	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina, ponedjeljkom od 15,00 do 16,00 sati  
Izv. prof. dr. sc. Josipa Domitrović, utorkom od 14,00 do 15,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Zakonska regulativa	
3.	Upravljanje cestama	
4.	Sigurnost cesta	
5.	Površinska svojstva kolnika	
6.	Oštećenja kolnika - temeljni uzroci	
7.	Oštećenja kolnika - temeljni uzroci	
8.	Ocjena stanja kolnika - vizualni pregled	
9.	Redovito održavanje - popravci površina < 3000 m <sup>2</sup>	

10.	Redovito održavanje - popravci površina < 3000 m <sup>2</sup> i > 3000 m <sup>2</sup>	
11.	Redovito održavanje - popravci površina > 3000 m <sup>2</sup>	
12.	Izvanredno održavanje - kolotrazi i izravnavajući sloj	
13.	Izvanredno održavanje - izrada proširenja kolnika	
14.	Izvanredno održavanje - reciklaža	
15.	Planiranje održavanja	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Uvodne vježbe, preuzimanje programa	
2.	Konstrukcijske	Ocjena stanja kolnika - vizualni pregled	
3.	Konstrukcijske	Ocjena stanja kolnika - vizualni pregled	
4.	Konstrukcijske	Vrednovanje rezultata istražnih radova	
5.	Konstrukcijske	Vrednovanje rezultata istražnih radova	
6.	Konstrukcijske	Analiza stanja kolnika	
7.	Konstrukcijske	Odabir rješenja sanacije	
8.	Konstrukcijske	Izrada projekta sanacije	
9.	Konstrukcijske	Izrada projekta sanacije	
10.	Konstrukcijske	Izrada projekta sanacije	
11.	Konstrukcijske	Ocjena nosivosti kolnika	
12.	Konstrukcijske	Ocjena nosivosti kolnika	
13.	Konstrukcijske	Analiza defleksija	
14.	Konstrukcijske	Odabir rješenja rekonstrukcije	
15.	Konstrukcijske	Predaja programa	

Popis literature:

1. Keller, M.: Održavanje cesta, Građevni godišnjak, HSIG, Zagreb, 2000
2. Dragčević, V.; Korlaet, Ž.; Rukavina, T.: Katalog oštećenja asfaltnih kolnika, GF, Zagreb, 2004.
3. Domitrović, J. i Rukavina, T.: Bilješke s predavanja, 2022
4. Pearson, D.: Deterioration and Maintenance of Pavements, Institution of Civil Engineers, London, 2012
5. Mallick, R. B.; El-Korchi, T.: Pavement Engineering – Principles and Practice, CRC Press, London, 2009
6. Janez Žmavc: Vzdržavanje cest, DRC, d.o.o., Ljubljana 2010

## VIBRACIJE OD PROMETA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Ivo Haladin

Prof. dr. sc. Stjepan Lakušić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivo Haladin  
dr.sc. Katarina Vranešić, mag.ing.aedif.  
Krešimir Burnać, mag.ing.aedif.

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30						15		

Uvjeti za potpis:

Programi
Predani svi programi u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja: **nema**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja ...

izv.prof.dr.sc. I. Haladin, dr.sc. K.Vranešić, Krešimir Burnać ponedjeljkom i srijedom od 14 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u problematiku vibracija koje se javljaju u transportnim sustavima. Osnovna podjela vibracija, mehanizmi nastanka vibracija, načini širenja vibracija [3]	
2.	Izvori vibracija u cestovnom prometu. Ravnost kolnika, diskontinuiteti vozne površine kolnika, uspornici prometa, karakteristike ovjesa i pneumatika. [3]	
3.	Izvori vibracija u željezničkom prometu. Kontakt kotača i tračnice, naboranost tračnica, ravnost kotača željezničkih vozila, diskontinuiteti vozne površine tračnica, skretnice i križališta, ovjes željezničkog vozila. [3]	

4.	Specifičnosti vibracija od podzemnih prometnih građevina (cestovnih, željezničkih i metro tunela) te širenje vibracija na okolne objekte. [3]	
5.	Utvrđivanje uzroka nastanka vibracija. Mjerenja ravnosti kolnika, određivanje karakteristika uspornika prometa, mjerenja ravnosti vozne površine tračnica, mjerenja ravnosti kotača, geometrija zavora tračnica, skretnice. [3]	
6.	Karakteristike i opis vibracija od prometa. Osnovne veličine, način prikaza vibracija, osnovne analize i karakterizacija (valne duljine, frekvencija, amplituda, vremenska domena, frekvencijska domena) [4]	
7.	Regulativa i propisi iz područja vibracija od prometa (Europska regulativa, Hrvatski propisi, svjetska praksa i trendovi). Ljudska percepcija vibracija, utjecaj vibracija na okoliš. [2]	
8.	Načini prikupljanja podataka o vibracijama. Sustavi za prikupljanje podataka, sustavi za pohranu i obradu podataka, trajni monitoring [3]	
9.	Obrada podataka uz pomoć suvremenih računalnih programa za analizu signala. Određivanje RMS vrijednosti, Fourierove transformacije, filtriranje signala, [3]	
10.	Mjere za prevenciju nastanka i sprečavanje širenja nepoželjnih vibracija [3]	
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Određivanje utjecaja uspornika prometa na razinu vibracija i udobnost vožnje	
2.	Konstrukcijske	Određivanje utjecaja revizijskih okna na razinu vibracija pri prometovanju cestovnih vozila	
3.	Konstrukcijske	Određivanje ravnosti kolnika novo izvedenih i rekonstruiranih cestovnih prometnica	
4.	Konstrukcijske	Analiza vibracija postolja tramvajskog vozila i određivanje mirnoće hoda	
5.	Konstrukcijske	Analiza vibracija sanduka željezničkog vozila i određivanje udobnosti vožnje	
6.	Konstrukcijske	Analiza vibracija tramvajskih kolosijeka na različitim kolosiječnim konstrukcijama	



7.	Konstruktivske	Analiza vibracija i određivanje stupnja prigušenja kolosiječne konstrukcije na klasičnim željezničkim kolosijecima	
8.	Konstruktivske	Analiza utjecaja tramvajskih skretnica i križališta na povišene razine vibracija u urbanim sredinama	
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

#### Popis literature:

1. Lakušić, S.: Utjecaj ravnosti kolnika na vibracije vozila, *Gospodarenje prometnom infrastrukturom* / Lakušić, Stjepan (ur.). Građevinski fakultet, Zavod za prometnice, 2009. Str. 7-43.
2. Lakušić, S.; Ahac, M.: Vibracije od željezničkog prometa, *Gospodarenje prometnom infrastrukturom* / Lakušić, Stjepan (ur.). Građevinski fakultet, Zavod za prometnice, 2009.. Str. 371-416.
3. Lakušić, S.; Haladin, I.; Bogut, M.: Analiza vibracija tramvajskog kolosijeka s obzirom na tip konstrukcije i vrijeme uporabe, *Mjerenja, ispitivanja i monitoring na prometnicama* / Lakušić, Stjepan (ur.). Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, 2013. Str. 287-312.

## METODE POBOLJŠANJA TLA

#### Nastavnici i suradnici:

##### Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina

Izv. prof. dr. sc. Josipa Domitrović

##### Vježbe:

Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina

Izv. prof. dr. sc. Josipa Domitrović

#### Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstruktivske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		1				14		

#### Uvjeti za potpis:

Program	Seminarski rad
Predan u propisanom roku	Predan u propisanom roku

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
NE	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina, ponedjeljkom od 14,00 do 15,00 sati

Izv. prof. dr. sc. Josipa Domitrović, utorkom od 14,00 do 15,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod (svrha, definicije, područja primjene, primjena stabilizacije kod prometnica)	
2.	Pojam i vrste nestabilnih tala	
3.	Pojam i vrste nestabilnih tala	
4.	Izbor postupka (utjecajni parametri pri donošenju odluke o postupcima poboljšanja tla)	
5.	Principi mehaničke stabilizacije tla	
6.	Principi mehaničke stabilizacije tla	
7.	Stabilizacija tla vapnom	
8.	Stabilizacija tla mješavinama letećeg pepela sa vapnom ili cementom	
9.	Stabilizacija tla bitumenom	
10.	Stabilizacija tla cementno-vapnenim i vapneno-bitumenskim mješavinama	
11.	Termički postupci stabilizacije tla	
12.	Stabilizacija slabo nosivih tla geosinteticima	
13.	Stabilizacija slabo nosivih tla geosinteticima	
14.	Ostali postupci stabilizacije tla	
15.	Ostali postupci stabilizacije tla	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Uvod, podjela programa	
2.	Konstrukcijske	Izbor metode poboljšanja tla	
3.	Konstrukcijske	Mehanička stabilizacija	
4.	Konstrukcijske	Mehanička stabilizacija	
5.	Konstrukcijske	Mehanička stabilizacija	
6.	Konstrukcijske	Stabilizacija vapnom	
7.	Konstrukcijske	Stabilizacija vapnom	

8.	Konstruktivske	Stabilizacija vapnom	
9.	Konstruktivske	Stabilizacija cementom	
10.	Konstruktivske	Stabilizacija cementom	
11.	Konstruktivske	Stabilizacija cementom	
12.	Konstruktivske	Stabilizacija geosinteticima	
13.	Konstruktivske	Stabilizacija geosinteticima	
14.	Konstruktivske	Stabilizacija geosinteticima	
15.	Konstruktivske	Predaja programa	

Popis literature:

1. Babić B., Horvat Z., Građenje i održavanje kolničkih konstrukcija, 1985.
2. Babić, B.: Geosintetici u prometnicama, Građevni godišnjak, HSGI, Zagreb, 1995.
3. Rukavina T.: Bilješke za predavanja
4. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, IGH, 2001.

## **DIPLOMSKI RAD**

Uvjeti upisa propisani su Pravilnikom o završnom ispitu i diplomskom radu.

# SMJER: TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

## PLOŠNI NOSAČI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Damir Lazarević

Izv. prof. dr. sc. Josip Atalić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Josip Atalić

Dr. sc. Maja Baniček

Sara Vaing, mag. ing. aedif.

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	4				26			

Uvjeti za potpis:

Seminarski rad
1. seminarski rad predan u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Seminarski rad	Usmeni ispit*
2. seminarski rad predan u propisanom roku	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Utorak 14h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstruktorska ostvarenja i principi projektiranja kroz povijest	
2.	Matematički model konstrukcije – skup nužnih aproksimacija	
3.	Metode rješavanja rubnog problema	
4.	Podmodeli	

5.	Pristupi proračunu konstrukcija prije metode konačnih elemenata	
6.	Kontrola numeričkih proračuna	
7.	Neki problemi metode konačnih elemenata	
8.	Pogreške pri tvorbi i proračunu numeričkih modela	
9.	Kinematička ograničenja	
10.	Roštilji	
11.	Ploče	
12.	Zidni nosači	
13.	Složenice	
14.	Ljuske	
15.	Ljuske	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Problemi pri modeliranju štapnih elemenata	
2.	Projektantske	Tipovi plošnih elemenata u modelima	
3.	Projektantske	Primjena štapni i (ili) plošnih elemenata	
4.	Projektantske	Modeliranje ploča 1	
5.	Projektantske	Modeliranje ploča 2	
6.	Projektantske	Modeliranje ploča 3	
7.	Projektantske	Modeliranje zidnih nosača	
8.	Projektantske	Interakcija s tlom	
9.	Projektantske	Modeliranje volumnih (prostornih) elemenata	
10.	Projektantske	Modeliranje složenica	
11.	Projektantske	Modeliranje kupola	
12.	Projektantske	Modeliranje silosa	
13.	Projektantske	Globalni model konstrukcije	
14.	Seminari	Projekt konstrukcije 1	
15.	Seminari	Projekt konstrukcije 2	

#### Popis literature:

1. Lazarević, D.; Atalić, J.: Plošni nosači. Bilješke s predavanja, <http://www.grad.unizg.hr/predmet/plonos/predavanja>
2. Dvornik, J.; Lazarević, D.; Bićanić, N.: O načelima i postupcima proračuna građevinskih konstrukcija, Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Zagreb, 2019.
2. Timošenko, S.; Woinowsky-Krieger, S.: Teorija ploča i ljuski, Građevinska knjiga, Beograd, 1962.
3. Girkman, K.: Površinski sistemi nosača, Građevinska knjiga, Beograd, 1965.
4. Salvadori, M.: Nosive konstrukcije u arhitekturi, UPI-2M, Zagreb, 1995.
5. Senjanović, I.: Teorija ploča i ljuski, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1973.
6. Sorić, J.: Metoda konačnih elemenata, Golden Marketing, Tehnička knjiga, Zagreb, 2004.
7. Gordon, J. E.: Structures, or why things don't fall down, Da Capo Press, Inc, New York 1978.

8. Gordon, J. E.: The New Science of Strong Materials, or Why You Don't Fall through the Floor, second edition, Princeton University Press, Princeton, 1988.

## ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Marko Bartolac

Izv. prof. dr. sc. Marko Bartolac

Vježbe:

Dr. sc. Janko Koščak

Izv. prof. dr. sc. Marko Bartolac

Doc. dr. sc. Marina Frančić Smrkić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30				30				

Uvjeti za potpis:

Prisustvo na nastavi	Program
Redovito pohađanje nastave	Program predan u propisanom roku

Elementi kontinuirane provjere znanja: **nema** kontinuirane provjere znanja.  
Polaganje kolokvija: **nema** kolokvija.

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
NE	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prof. dr. sc. Domagoj Damjanović, petak 14-16 sati

izv. prof. dr. sc. Marko Bartolac, ponedjeljak 11-13 sati

dr. sc. Janko Koščak, petak 11-13 sati

doc. dr. sc. Marina Frančić Smrkić, ponedjeljak 10-12 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod. Svrha ispitivanja konstrukcija. Klasifikacija ispitivanja. Znanstveno-istraživačka. Kontrolna. Laboratorijska. Statička i dinamička. Kratkotrajna i dugotrajna	
2.	Mehaničke i geometrijske veličine koje se mjere pri ispitivanju konstrukcija. Apsolutni pomak točke konstrukcije. Promjena razmaka točaka konstrukcije (deformacija). Kut zaokreta. Zakrivljenost. Relativne deformacije.	
3.	Mjerenje mehaničkih i geometrijskih veličina. Elementi pribora. Uvećanje. Točnost. Pouzdanost. Histereza. Osjetljivost. Područje mjerenja.	
4.	Mjerenje mehaničkih i geometrijskih veličina. Pribor za mjerenje: pomaka, promjene dužine (tenzometri), promjene kuta, promjene zakrivljenosti. Baždarenje pribora.	
5.	Tenzometrija. Podjela tipova tenzometara: mehanički, optičko-mehanički, optički, akustički, električki	
6.	Elektrootporni tenzometri (EOT). Tipovi. Način postavljanja i priključivanja. Sklopovi mjernih instrumenata. Izrada pomoćnih uređaja za mjerenje pomaka, ubrzanja, sila pritiska i sl.	
7.	Analiza ravninskog stanja naprezanja mjerenjem deformacija. Jednoosno stanje naprezanja. Dvoosno stanje naprezanja. Dvoosno stanje naprezanja s poznatim glavnim smjerovima naprezanja. Opće dvoosno stanje naprezanja. Rozete. Mohrov krug deformacije. Troosno stanje deformacija i naprezanja.	
8.	Metode analize stanja deformacija i naprezanja konstrukcija i njihovih elemenata. Fotoelasticimetrija. Metoda Moire. Postupak s krhkim lakovima.	
9.	Metode analize stanja deformacija i naprezanja konstrukcija i njihovih elemenata. Holografske metode. Geodetski mjerenja. Modeliranje.	
10.	Postupci provjere materijala i karakteristike ispitivane konstrukcije. Vađenje jezgri. Ultrazvuk. Sklerometrija. Tvrdoća materijala.	
11.	Statičko ispitivanje konstrukcija. Projekt. Izvođenje.	
12.	Statičko ispitivanje konstrukcija. Način opterećenja. Ocjena rezultata. Normativi i uvjeti valjanosti konstrukcije.	
13.	Dinamičko ispitivanje. Projekt. Izvođenje. Način opterećenja i veličine koje se mjere.	
14.	Dinamičko ispitivanje. Dinamički parametri konstrukcija. Ocjena rezultata mjerenja. Normativi.	
15.	Predaja seminara s pregledom, rezultatima i analizom provedenih laboratorijskih ispitivanja.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	laboratorijske	Mjerenje iste veličine prijenosnim komparatorom (određivanje točnosti instrumenta).	
2.	laboratorijske	Baždarenje doze za mjerenje sile (određivanje konstante instrumenta).	
3.	laboratorijske	Baždarenje induktivnog osjetila (LVDT) za mjerenje pomaka (određivanje konstante instrumenta).	
4.	laboratorijske	Mjerenje deformacija i progiba na modelu rešetke i stijene s otvorima (modeli od pleksiglasa).	
5.	laboratorijske	Metoda fotoelastičnosti	
6.	laboratorijske	Prikaz i opis instrumenata za statička i dinamička ispitivanja.	
7.	laboratorijske	Mjerenje vibracija na modelima.	
8.	laboratorijske	Određivanje dinamičkih parametara (vlastitih frekvencija, koeficijenata prigušenja i modalnih oblika) na modelima i konstrukcijama.	
9.	laboratorijske	Opis i prikaz primjera ispitivanja konstrukcija u Laboratoriju te obrada i analiza podataka.	
10.	laboratorijske	Opis i prikaz primjera ispitivanja konstrukcija u Laboratoriju te obrada i analiza podataka.	
11.	laboratorijske	Opis i prikaz primjera ispitivanja konstrukcija u Laboratoriju te obrada i analiza podataka.	
12.	laboratorijske	Opis i prikaz primjera normiranih ispitivanja konstrukcija u Laboratoriju te obrada i analiza podataka.	
13.	laboratorijske	Opis i prikaz primjera normiranih ispitivanja konstrukcija u Laboratoriju te obrada i analiza podataka.	
14.	laboratorijske	Opis i prikaz primjera dinamičkih ispitivanja konstrukcija u Laboratoriju te obrada i analiza podataka.	
15.	laboratorijske	Opis i prikaz primjera dinamičkih ispitivanja konstrukcija u Laboratoriju te obrada i analiza podataka.	

Popis literature:

1. Damjanović, D. : Ispitivanje konstrukcija, Skripta, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2017.



2. Kiričenko, A. i sur.: Mjerenje deformacija i analiza naprezanja konstrukcija, DIT-Zagreb, Zagreb, 1982.
3. Brčić, V., Čukić, R. : Eksperimentalne metode u projektiranju konstrukcija, Građ. knjiga, Beograd, 1988.
4. Aničić, D.: Ispitivanje konstrukcija, Osijek 2002.
5. Rohrbach, C.: Handbuch für experimentelle Spanungsanalyse, VDI, Düsseldorf, 1989.
6. Eva O. L. Lantsoght (urednica): Load Testing of Bridges: Current Practice and Diagnostic Load Testing, CRC Press, 2019.

## TEORIJA STABILNOSTI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):  
 Prof. dr. sc. Damir Lazarević  
 Izv. prof. dr. sc. Mario Uroš

Vježbe:  
 Izv. prof. dr. sc. Mario Uroš

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	4	18	8					

Uvjeti za potpis:

Seminarski rad
Predan u propisanom roku

Elementi ispita:

Pismeni ispit	Usmeni ispit*
Min 60 %	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

biti će objavljeno na stranici predmeta

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Osnovno o fenomenu stabilnosti i uvod u problematiku	2 sata

2.	Stabilnost krutih tijela povezanih oprugama - četiri osnovna primjera bez imperfekcija - točna geometrija pomaka	2 sata
3.	Početno poslijekritično ponašanje - Koiterova podjela i linearizacija problema	2 sata
4.	Utjecaj geometrijske imperfekcije na stabilnost - točna geometrija pomaka	2 sata
5.	Utjecaj plastičnog pupuštavanja na gubitak stabilnosti	2 sata
6.	Sustavi s više stupnjeva slobode - točna geometrija pomaka - ocjena poslijekritičnog ponašanja	2 sata
7.	Teorija II. reda i linearizacija problema stabilnosti	2 sata
8.	Numeričke metode za rješavanje problema stabilnosti - Newton Raphson, metoda duljine luka	2 sata
9.	Štapni podmodeli - točna geometrija pomaka	2 sata
10.	Štapni podmodeli - nerastezljiva Bernoulli - Eulerova greda	2 sata
11.	Štapni podmodeli -klasično rješenje problema - grede i okviri	2 sata
12.	Problem gubitka stabilnosti lukova	2 sata
13.	Problem gubitka stabilnosti tankih elastičnih ploča	2 sata
14.	Problem gubitka stabilnosti ljusaka	2 sata
15.	Gubitak stabilnosti konstrukcija u plastičnom području	2 sata

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Primjeri proračuna gubitka stabilnosti na osnovnim mehaničkim modelima	2 sata
2.	Na računalima	Numeričke metode rješavanja osnovnih problema stabilnosti na računalu	2 sata
3.	Auditorne	Primjeri proračuna gubitka stabilnosti na elastičnim sustavima - stupovi	2 sata
4.	Auditorne	Primjeri proračuna gubitka stabilnosti na elastičnim sustavima - grede	2 sata
5.	Auditorne	Primjeri proračuna gubitka stabilnosti na elastičnim sustavima - okviri	2 sata
6.	Na računalima	Rješavanja problema stabilnosti stupova, greda i okvira na računalu	2 sata
7.	Auditorne	Numeričke metode za savladavanje nelinearnih problema - metoda Newton Raphson i metoda duljine luka	2 sata
8.	Auditorne	Primjeri proračuna gubitka stabilnosti na elastičnim sustavima - lukovi i ostali ravninski statički sustavi	2 sata
9.	Na računalima	Korištenje programa na osnovi metode konačnih elemenata za proračun gubitka stabilnosti - izrada seminara	2 sata
10.	Auditorne	Rješavanje problema stabilnosti korištenjem energetskih metoda i primjeri gubitka stabilnosti u plastičnom području	2 sata

11.	Auditorne	Analitičko i numeričko rješenje ravninskih sustava uz utjecaj imperfekcija	2 sata
12.	Na računalima	Izrada seminarских zadataka u programu SAP2000 - definiranje imperfekcije i plastičnog popuštanja	2 sata
13.	Auditorne	Primjena Europskih propisa za proračun stabilnosti. Primjeri bočno torzijskog izbočavanja otvorenih profila	2 sata
14.	Seminari	Prezentacija i ocjenjivanje seminara	2 sata
15.	Seminari	Prezentacija i ocjenjivanje seminara	2 sata

Popis literature:

1. Lazarević, D., Uroš, M; Teorija Stabilnosti s uvodom u stabilnost konstrukcija, Građevinski fakultet u Zagrebu, skripta, 2015.
2. Jones, R. M.; Buckling of bars, plates, and shells, Bull Ridge Publishing, Virginia, 2006.

## METODE TEORIJE ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		10			5			

Uvjeti za potpis:

Prisutnost na predavanjima 75%, prisutnost na vježbama 100%, izrada seminarškog rada u propisanoj roku

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % rješenosti	Min 60 % rješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % rješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Izv.prof.dr.sc. Ivan Duvnjak

- srijeda 10 - 12 h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod. Tenzori i vektori. Operacije s tenzorima i vektorima i njihova svojstva. Diferencijalni operatori u tenzorskom obliku. Stokesov i Gaussov teorem u tenzorskom obliku.	2 h (1 grupa)
2.	Linearizacija tenzora konačnih deformacija i restrikcija na male deformacije. Svojstva tenzora malih deformacija	2 h (1 grupa)
3.	Pojam vanjskih i unutarnjih sila na čvrstom tijelu. Polje napreznja i deformacija u okolini točke deformiranog tijela. Cauchyev tenzor napreznja i njegova definicija.	2 h (1 grupa)
4.	Diferencijalne jednađbe ravnoteže. Svojstvene vrijednosti i dekompozicija tenzora napreznja.	2 h (1 grupa)
5.	Definicija rubnih zadaća. Formulacija rješenja rubne zadaće čvrstog tijela. Iskaz rješenja rubne zadaće po pomacima (Lame-Navier). Iskaz rješenja rubne zadaće po napreznjima (Beltrami-Michell)	2 h (1 grupa)
6.	Energetski principi i teoremi. Princip o minimumu ukupne potencijalne i komplementarne energije deformacije čvrstog deformabilnog tijela.	2 h (1 grupa)
7.	Primjena analitičkih i numeričkih postupaka u rješavanju rubnih zadaća teorije elastičnosti.	2 h (1 grupa)
8.	1. kolokvij	2 h (1 grupa)
9.	Beskonačni trigonometrijski redovi, primjena kompleksne varijable, Greenova funkcija, varijacijske metode, metode diskretizacije diferencijalnih jednađbi i metode reziduuma. (Ritzova metoda. Galerkinova metoda. Metoda najmanjih kvadrata. Metoda kolokacija. Metoda konačnih razlika. Metoda konačnih elemenata itd)	2 h (1 grupa)
10.	Rubne zadaće na ravnini i poluravnini u pravokutnim i polarnim koordinatama. Airyeva funkcija. Harmonijska i biharmonijska parcijalna diferencijalna jednađba kao rješenje ravninskih rubnih zadaća.	2 h (1 grupa)
11.	Harmonijske i biharmonijske funkcije u rješavanju rubnih zadaća teorije elastičnosti i plastičnosti	2 h (1 grupa)
12.	Potencijalne funkcije u teoriji elastičnosti i plastičnosti. Rubne zadaće na prostoru i poluprostoru (Kelvinov, Boussinesqov i Cerrutiev problem).	2 h (1 grupa)
13.	Torzija ravnog štapa s općim oblikom poprečnog presjeka (St. Venantov problem).	2 h (1 grupa)
14.	Teorija pravokutnih tankih ploča u Cartesievim koordinatama. Teorija kružnih tankih ploča u polarnim koordinatama.	2 h (1 grupa)
15.	2. kolokvij	2 h (1 grupa)

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Primjena analitičkih i numeričkih postupaka u rješavanju rubnih zadataka teorije elastičnosti.	2 h (1 grupa)
2.	Auditorne	Rješavanje zadataka primjenom rezidualnih i energetskih metoda (Ritzova metoda, Galerkinova metoda, metoda najmanjih kvadrata, metoda kolokacija itd).	2 h (1 grupa)
3.	Auditorne	Metode diskretizacije (konačne razlike, konačni elementi, rubni elementi itd).	2 h (1 grupa)
4.	Auditorne	Primjena Airyjeve funkcije ravninskih zadataka u pravokutnim i polarnim koordinatama. Primjena beskonačnih redova i kompleksne varijable u rješavanju rubnih zadataka.	2 h (1 grupa)
5.	Auditorne	Potencijalne funkcije prostornih zadataka. Rješenja na prostoru i poluprostoru	2 h (1 grupa)
6.	Projektantske	Zadatci teorije plastičnosti Plastična analiza greda i okvira	1 h (1 grupa)
7.	Projektantske	Zadatci teorije plastičnosti Plastična analiza greda i okvira	1 h (1 grupa)
8.	Projektantske	Zadatci teorije plastičnosti Mehanizmi, pomaci ravninskih okvira, granična analiza prostornih okvira, granična analiza ploča	2 h (1 grupa)
9.	Projektantske	Zadatci teorije plastičnosti Ciklička opterećenja	1 h (2 grupe)

#### Popis literature:

1. M. Rak, I. Duvnjak, D. Damjanović: Teorija elastičnosti i plastičnosti s metodama rješavanja zadataka, Zagreb, 2020
2. T. Herman: Teorija elastičnosti i plastičnosti, Element, Zagreb, 2008.
3. Z. Kostrenčić: Teorija elastičnosti, Školska knjiga, Zagreb, 1982.
4. S. Timošenko, J. N. Gudier: Teorija elastičnosti, Građevinska knjiga Beograd, 1962.
5. I. Alfrević: Uvod u tenzore i mehaniku kontinuuma, Knjiga 6, Golden marketing, Zagreb 2006.
7. G.E. Mase: Theory and Problems of Continuum Mechanics, McGraw-Hill Company, 1970.
8. Y.A. Amenzade: Theory of elasticity, MIR Publishers Moscow, 1979.

## NUMERIČKE METODE U PRORAČUNU KONSTRUKCIJA-ne izvodi se

### STOHAŠTIČKI PROCESI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Izv. prof. dr. sc. Kristina Ana Škreb

Doc. dr. sc. Nikola Adžaga

Vježbe:

Doc. dr. sc. Nikola Adžaga

Dr. sc. Luka Podrug

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, auditorne vježbe

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		30						

Uvjeti za potpis:

Pohađanje nastave
Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 50 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova.

Konzultacije:

2 sata tjedno za svakog nastavnika i suradnika.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Ponavljjanje sadržaja iz linearne algebre i matematičke analize.	
2.	Ponavljjanje sadržaja iz vjerojatnosti i statistike.	
3.	Markovljevi lanci. Definicije i primjeri.	
4.	Markovljevi lanci s konačnim skupom stanja.	
5.	Klasifikacija stanja Markovljevog lanca.	
6.	Povratnost/prolaznost. Periodičnost.	

7.	Stacionarne raspodjele i granično ponašanje.	
8.	Izlazne raspodjele i vremena.	
9.	Detaljna uravnoteženost. Lanci rađanja – umiranja.	
10.	Markovljevi lanci s prebrojivim skupom stanja.	
11.	KOLOKVIJ	
12.	Jednostavni i složeni Poissonovi procesi.	
13.	Markovljevi lanci s neprekidnim vremenom.	
14.	Teorija repova I.	
15.	Teorija repova II.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
3.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
4.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
5.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
6.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
7.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
8.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
9.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
10.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
11.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
12.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
13.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
14.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
15.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	

Popis literature:

1. N. Berglund, Slučajni procesi i primjene, interna skripta GF.
2. D. P. Bertsekas, J.N. Tsitsiklis, Introduction to Probability, Online lecture notes, M.I.T., 2000.
3. R. Durrett, Essentials of Stochastic Processes, Springer, N. Y., 1999.
4. N. Elezović, Statistika i procesi, Element, Zagreb, 2007.
5. J. Fan, Q. Yao, Nonlinear Time Series, Springer, Berlin, 2003.

## OSNOVE MEHANIKE LOMA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Marko Bartolac

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Marko Bartolac

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske- PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		9		6				

Uvjeti za potpis:

Prisustvo na nastavi
Redovito pohađanje nastave

Elementi kontinuirane provjere znanja:

Kolokvij	Usmeni ispit
Min. 60 % riješenosti	NE

Polaganje kolokvija: prema planu kolokvija.

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	NE

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

izv. prof. dr. sc. Marko Bartolac, ponedjeljak 9-11 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod i povijesni razvoj mehanike loma.	2 sata
2.	Fizika loma. Idealna čvrstoća materijala. Duktilnost i krhkost. Načini propagacije pukotina. Osnovne definicije.	2 sata
3.	Linearno elastična mehanika loma (LEFM): Osnovne jednačbe. Utjecaj pukotina na koncentraciju naprezanja.	4 sata
4.	Griffithov uvjet za razvoj pukotine (energetski pristup) i Irwinova modifikacija. Brzina oslobađanja energije (G). Nestabilnost pukotine i "R" krivulje.	2 sata
5.	Osnovni oblici razvoja pukotine. Polje naprezanja i pomaka u okolišu vrha pukotine.	2 sata



6.	Faktor intenziteta naprezanja (K) i njegovo značenje. Funkcije geometrije (faktori oblika).	2 sata
7.	Kriteriji loma. Žilavost loma. Žilavost materijala. Odnos između faktora intenziteta naprezanja i brzine oslobađanja energije.	2 sata
8.	Eksperimentalne metode određivanja parametara LEFM-a.	2 sata
9.	Elasto - plastična elastična mehanika loma (EPFM): Područje plastičnosti u vrhu pukotine. Dugdaleov model za elasto-plastične materijale.	4 sata
10.	Otvaranje pukotine u vrhu (CTOD). Riceov konturni integral. Veza između CTOD i konturnog integrala Ricea.	2 sata
11.	Stabilni i nestabilni razvoj pukotine. Kriteriji loma.	2 sata
12.	Eksperimentalne metode određivanja parametara EPFM-a.	2 sata
13.	Mehanizmi loma metala, duktilni lom. Mehanizmi loma nemetala (plastični materijali, keramika, beton i kamen). Kvazi-krhki lom.	2 sata
14.		
15.		

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Rješavanje numeričkih primjera iz područja linearno elastične mehanike loma.	2 sata
2.	Auditorne	Rješavanje numeričkih primjera iz područja linearno elastične mehanike loma.	2 sata
3.	Auditorne	Rješavanje numeričkih primjera iz područja linearno elastične mehanike loma.	2 sata
4.	Auditorne	Rješavanje numeričkih primjera iz područja linearno elastične mehanike loma.	2 sata
5.	Auditorne	Rješavanje numeričkih primjera iz područja linearno elastične mehanike loma.	1 sat
6.	Laboratorijske	Eksperimentalne metode određivanja parametara LEFM-a.	2 sata
7.	Laboratorijske	Eksperimentalne metode određivanja parametara LEFM-a.	2 sata
8.	Laboratorijske	Eksperimentalne metode određivanja parametara LEFM-a.	2 sata

#### Popis literature:

1. Anderson, T.L.: "Fracture Mechanics: Fundamental and Applications", CRC Press - Taylor & Francis Group, 4. edition, 2017.

2. Saxena, A.: "Advanced Fracture Mechanics and Structural Integrity", CRC Press - Taylor & Francis Group, 2019.
3. Janssen, M., Zuidema, J., Wanhill, R.: "Fracture Mechanics", CRC Press - Taylor & Francis Group, 2. edition, 2004.

## PROGRAMIRANJE POSTUPAKA PRORAČUNA KONSTRUKCIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Krešimir Fresl

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Višnja Tkalčević Lakušić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30			15					

Uvjeti za potpis:

Programi
Predani u propisanom roku

Elementi ispita:

Usmeni ispit
DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prema rasporedu objavljenom na e-kolegiju u sustavu Merlin

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Programske paradigme i programski jezici. Tipovi podataka i operacije	
2.	Prikaz realnih brojeva (IEEE norma); realizacija algebarskih operacija, zaokruživanje, točnost	
3.	Upravljanje tokom programa: grananja i petlje	
4.	Vektori i matrice (pune i rijetko popunjene); strukture podataka za prikaz vektora i matrica	

5.	Programska realizacija operacija linearne algebre (1)	
6.	Programska realizacija operacija linearne algebre (2)	
7.	Struktura programske realizacije metode konačnih elemenata (MKE): topološki odnosi u mreži konačnih elemenata	
8.	MKE: matrice krutosti elemenata i konstrukcije; vektor opterećenja	
9.	MKE: koordinatni sustavi i transformacija koordinata	
10.	MKE: jednadžbe ravnoteže – sastavljanje matrice krutosti konstrukcije i vektora opterećenja	
11.	MKE: rješavanje sustava jednadžbi; upotreba programskih biblioteka	
12.	Relaksacijski i gradijentni postupci	
13.	Metoda gustoća sila	
14.	Iteracijska primjena metode gustoća sila (1)	
15.	Iteracijska primjena metode gustoća sila (2)	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Na računalima	Uvod: metoda Newton-Raphson (za nelinearnu jednadžbu s jednom nepoznanicom)	
2.	Na računalima	Metoda Newton-Raphson: zaokruživanje i točnost	
3.	Na računalima	Grananja i petlje	
4.	Na računalima	Prikaz vektora i matrica	
5.	Na računalima	Rješavanje sustava linearnih jednadžbi (1)	
6.	Na računalima	Rješavanje sustava linearnih jednadžbi (2)	
7.	Na računalima	Metoda konačnih elemenata (1)	
8.	Na računalima	MKE (2)	
9.	Na računalima	MKE (3)	
10.	Na računalima	MKE (4)	
11.	Na računalima	MKE (5)	
12.	Na računalima	Relaksacijski i gradijentni postupci	
13.	Na računalima	Metoda gustoća sila (1)	
14.	Na računalima	MGS (2)	
15.	Na računalima	MGS (3)	

#### Popis literature:

1. Nastavni materijali na sage.grad.hr:1234
2. Ž. Ban, J. Matuško, I. Petrović: *Primjena programskog sustava MATLAB za rješavanje tehničkih problema*, Graphis, Zagreb, 2010.
3. H. P. Langtangen: *A Primer on Scientific Programming with Python*, Springer, 2016
4. D. R. Brooks: *Problem Solving with Fortran 90 for Scientists and Engineers*, Springer, 1997

## POLIMERI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Ana Skender

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ana Skender

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja - P, seminari - S, vježbe (auditorne - A, na računalima - R, laboratorijske - L, projektantske - PRJ, konstrukcijske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	6		3				6	

Uvjeti za potpis:

Pohađanje predavanja	Pohađanje vježbi
75 %	100 %

Elementi kontinuirane provjere znanja:

1. kolokvij	2. kolokvij	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	Min 60 % riješenosti	DA

Polaganje kolokvija: **prema planu kolokvija.**

Elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja:

Pismeni ispit	Usmeni ispit
Min 60 % riješenosti	DA

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorkom od 10 do 12 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Općenito o polimerima	3
2.	Općenito o polimerima	3
3.	Značajne vrste polimernih materijala u graditeljstvu	3
4.	Preradba i preoblikovanje polimera	3

5.	Svojstva polimernih materijala i proizvoda	3
6.	Polimerni materijali ojačani vlaknima (FRP materijali)	3
7.	Pjenasti polimerni materijali	3
8.	Primjena polimernih materijala u graditeljstvu: Konstrukcijski ležajevi	3
9.	Primjena polimernih materijala u graditeljstvu: Prijelazne naprave	3
10.	Primjena polimernih materijala u graditeljstvu: Održavanje i sanacija	3

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Vježbe na računalima	Modeliranje polimernih materijala u računalnim programima za numeričku analizu	3
2.	Terenske	Obilazak tvrtki i postrojenja koje se bave proizvodnjom polimernih i kompozitnih tvorevina	6

Popis literature:

1. Šimunić, Ž.: Polimeri u graditeljstvu, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2006.
2. Šimunić, Ž.; Skender, A.: Elastomerni ležajevi, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2007.

## DIPLOMSKI RAD

Uvjeti upisa propisani su Pravilnikom o završnom ispitu i diplomskom radu.

Nastava studija ovog Izvedbenog plana izvodi se u Zagrebu u prostorijama zgrade Fakulteta po posebnom rasporedu.

Nastava počinje 7. listopada 2024. i završava 31. siječnja 2025.

Student upisan na pojedini kolegij dužan je prisustvovati na najmanje 75% predavanja i na 100% vježbi. Izostanke uzrokovane bolešću student može opravdati ispričnicom nadležnog liječnika opće prakse, a o opravdanosti drugih izostanaka odlučuje predmetni nastavnik. U slučaju izostanka s nastave u većoj mjeri od dopuštenog, student može podnijeti molbu za opravdanjem izostanka prodekanu za nastavu.

Student upisan na kolegij mora ostvariti uvjete za potpis kako bi stekao pravo polagati ispit (isto vrijedi ako student polaže ispit putem kontinuirane provjere znanja).

Polagati ispit kroz kontinuiranu provjeru znanja mogu samo oni studenti koji pri upisu kolegija imaju ostvaren preduvjet za polaganje ispita prema važećoj programskoj povezanosti.

Popravnih kolokvija ili nadoknadnih kolokvija nema, a pad na bilo kojem kolokviju ili neispunjenje bilo kojeg drugog elementa kontinuirane provjere znanja **jednako je padu na ispitu**, te studentu preostaju još **četiri** izlaska na ispit do ponovnog upisa kolegija, ako ostvari uvjete za potpis. Spomenuti pad na ispitu evidentirat će u ISVU zajedničke službe Fakulteta.

Ako kontinuirana provjera znanja uključuje usmeni ispit, student može prijaviti polaganje (usmenog) ispita na bilo kojem ispitnom roku do ponovnog upisa kolegija.

Izvedbeni plan nakon donošenja objavit će se na službenoj mrežnoj stranici Fakulteta.

Uvjeti za potpis, elementi kontinuirane provjere znanja i elementi ispita koji se polaže bez kontinuirane provjere znanja objavit će se na stranicama pojedinih kolegija.

DEKAN

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović

**PRILOG:**

- Raspored kolokvija za zimski semestar

## DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER GEOTEHNIKA

I. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

### PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
8. (25.11.2024.)			
9. (2.12.2024.)			
10. (9.12.2024.)			
11. (16.12.2024.)	MATEMATIKA 3	1.	
	STOHAŠTIČKI PROCESI	1.	
12. (7.1.2025.-uto)			
13. (13.1.2025.)			
14. (20.1.2025.)			
15. (27.1.2025.)			

## DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER GEOTEHNIKA

II. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

Kolegiji 3. semestra smjera Geotehnika nemaju predviđene kolokvije.

# DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER HIDROTEHNIKA

I. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

## PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
7. (18.11.2024.)	HIDROLOGIJA 2	1.	Praznik u tjednu: 18.11.2024. (pon)
8. (25.11.2024.)			
9. (2.12.2024.)			
10. (9.12.2024.)			
11. (16.12.2024.)	HIDROLOGIJA 2	1.	
	MATEMATIKA 3	1.	
	STOHAISTIČKI PROCESI	1.	
12. (7.1.2025.-uto)			
13. (13.1.2025.)	HIDROLOGIJA 2	2.	
14. (20.1.2025.)			
15. (27.1.2025.)	HIDRAULIKA 1	1.	



# DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER HIDROTEHNIKA

II. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

## PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
9. (2.12.2024.)	OPSKRBA VODOM I ODVODNJA 2	1.	
10. (9.12.2024.)	PROČIŠĆAVANJE VODA	1.	
11. (16.12.2024.)			
12. (7.1.2025.-uto)			
13. (13.1.2025.)			
14. (20.1.2025.)	MODELIRANJE U HIDROTEHNICI	1.	
15. (27.1.2025.)	OPSKRBA VODOM I ODVODNJA 2	2.	
	PROČIŠĆAVANJE VODA	2.	

# DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER KONSTRUKCIJE

I. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

## PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
8. (25.11.2024.)	MOSTOVI 2	1.	
9. (2.12.2024.)	PREDNAPETI BETON	1.	
10. (9.12.2024.)	POUZDANOST KONSTRUKCIJA	1.	
11. (16.12.2024.)	MATEMATIKA 3	1.	
	STOHAŠTIČKI PROCESI	1.	
12. (7.1.2025.-uto)			
13. (13.1.2025.)			
14. (20.1.2025.)	PREDNAPETI BETON	2.	
15. (27.1.2025.)	MOSTOVI 2	2.	
	POUZDANOST KONSTRUKCIJA	2.	

# DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER KONSTRUKCIJE

II. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

## PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
8. (25.11.2024.)	MOSTOVI 3	1.	
	TRAJNOST KONSTRUKCIJA II	1.	
	VISOKE GRAĐEVINE	1.	
9. (2.12.2024.)	STABILNOST KONSTRUKCIJA	1.	
10. (9.12.2024.)			
11. (16.12.2024.)			
12. (7.1.2025.-uto)			
13. (13.1.2025.)			
14. (20.1.2025.)	STABILNOST KONSTRUKCIJA	2.	
	TRAJNOST KONSTRUKCIJA II	2.	
15. (27.1.2025.)	DINAMIKA KONSTRUKCIJA	1.	
	MOSTOVI 3	2.	
	VISOKE GRAĐEVINE	2.	

# DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER MATERIJALI

I. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

## PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
6. (11.11.2024.)	GRAĐEVINSKA FIZIKA	1.	
7. (18.11.2024.)	TEORIJA I TEHNOLOGIJA BETONA	1.	Praznik u tjednu: 18.11.2024. (pon)
8. (25.11.2024.)			
9. (2.12.2024.)			
10. (9.12.2024.)			
11. (16.12.2024.)	MATEMATIKA 3	1.	
	STOHAŠTIČKI PROCESI	1.	
12. (7.1.2025.-uto)	TEORIJA I TEHNOLOGIJA BETONA	2.	
13. (13.1.2025.)			
14. (20.1.2025.)	MEHANIKA MATERIJALA	1.	
15. (27.1.2025.)	GRAĐEVINSKA FIZIKA	2.	

# DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER MATERIJALI

II. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

## PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
5. (4.11.2024.)	ZAŠTITA OD POŽARA	1.	
6. (11.11.2024.)			
7. (18.11.2024.)			Praznik u tjednu: 18.11.2024. (pon)
8. (25.11.2024.)			
9. (2.12.2024.)			
10. (9.12.2024.)			
11. (16.12.2024.)	ZAŠTITA OD POŽARA	2.	
12. (7.1.2025.-uto)			
13. (13.1.2025.)			
14. (20.1.2025.)			
15. (27.1.2025.)			

# DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER ORGANIZACIJA GRAĐENJA

I. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

## PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
6. (11.11.2024.)	UPRAVLJANJE ODRŽAVANJEM GRAĐEVINA	1.	
7. (18.11.2024.)			Praznik u tjednu: 18.11.2024. (pon)
8. (25.11.2024.)	METODE OPTIMALIZACIJE U GRAĐEVINARSTVU	1.	
	ORGANIZACIJA GRAĐENJA 2	1.	
	PROUČAVANJE RADA	1.	
9. (2.12.2024.)			
10. (9.12.2024.)			
11. (16.12.2024.)	MATEMATIKA 3	1.	
	STOHAŠTIČKI PROCESI	1.	
12. (7.1.2025.-uto)	UPRAVLJANJE ODRŽAVANJEM GRAĐEVINA	2.	
13. (13.1.2025.)			
14. (20.1.2025.)	METODE OPTIMALIZACIJE U GRAĐEVINARSTVU	2.	
15. (27.1.2025.)	ORGANIZACIJA GRAĐENJA 2	2.	

# DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER ORGANIZACIJA GRAĐENJA

II. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

## PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
5. (4.11.2024.)	SOCIOLOGIJA ORGANIZACIJE	1.	
6. (11.11.2024.)	UPRAVLJANJE LJUDSKIM POTENCIJALIMA	1.	
7. (18.11.2024.)	TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 2	1.	Praznik u tjednu: 18.11.2024. (pon)
8. (25.11.2024.)	GRAĐEVINSKI POSLOVNI SUSTAVI	1.	
	INVESTICIJSKA POLITIKA	1.	
9. (2.12.2024.)			
10. (9.12.2024.)			
11. (16.12.2024.)			
12. (7.1.2025.-uto)	UPRAVLJANJE LJUDSKIM POTENCIJALIMA	2.	
13. (13.1.2025.)			
14. (20.1.2025.)	GRAĐEVINSKI POSLOVNI SUSTAVI	2.	
	TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 2	2.	
	INVESTICIJSKA POLITIKA	2.	
15. (27.1.2025.)	METODE PLANIRANJA	1.	
	SOCIOLOGIJA ORGANIZACIJE	2.	

## DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER PROMETNICE

I. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

### PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
8. (25.11.2024.)	PROMETNA BUKA	1.	
9. (2.12.2024.)			
10. (9.12.2024.)			
11. (16.12.2024.)	MATEMATIKA 3	1.	
	STOHAŠTIČKI PROCESI	1.	
12. (7.1.2025.-uto)			
13. (13.1.2025.)			
14. (20.1.2025.)	PROMETNA BUKA	2.	
15. (27.1.2025.)			

## DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER PROMETNICE

II. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje **od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

### PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
15. (27.1.2025.)	AERODROMI	1.	



# DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

I. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje  
**od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

## PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
11. (16.12.2024.)	MATEMATIKA 3	1.	
12. (7.1.2025.-uto)			
13. (13.1.2025.)			
14. (20.1.2025.)	MEHANIKA MATERIJALA	1.	
15. (27.1.2025.)			

# DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

II. GODINA, I. (zimski) semestar, ak. godine 2024./2025.

Nastava u zimskom semestru akademske godine 2024./25., za studente diplomskog studija traje  
**od 7. listopada 2024. do 31. siječnja 2025. godine**

## PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija	Napomena
9. (2.12.2024.)	METODE TEORIJE ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	1.	
10. (9.12.2024.)			
11. (16.12.2024.)			
12. (7.1.2025.-uto)			
13. (13.1.2025.)			
14. (20.1.2025.)			
15. (27.1.2025.)	METODE TEORIJE ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	2.	
	OSNOVE MEHANIKE LOMA	1.	