



Sveučilište u Zagrebu  
Građevinski fakultet



KLASA: 007-06/23-09/01  
URBROJ: 251-64-03-23-22  
Zagreb, 8. veljače 2023.

Na temelju članka 71. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti (Narodne novine 119/2022) Fakultetsko vijeće Sveučilišta u Zagrebu Građevinskog fakulteta na 236. redovitoj sjednici, održanoj 08. veljače 2023., donijelo je

**IZVEDBENI PLAN SVEUČILIŠNOG DIPLOMSKOG STUDIJA  
GRAĐEVINARSTVO ZA LJETNI SEMESTAR AKADEMSKE  
GODINE 2022./2023.**

# Sadržaj

Sadržaj.....	1
I. godina.....	11
SMJER: GEOTEHNIKA .....	11
PRIMIJEJENA MEHANIKA STIJENA.....	11
TEMELJENJE.....	13
NASIPI I KOSINE.....	14
PRIMIJEJENA GEOLOGIJA .....	17
ZAŠTITA OKOLIŠA.....	19
DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO .....	20
TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI .....	24
NUMERIČKA MATEMATIKA.....	26
PERSPEKTIVA .....	28
GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU .....	30
VALOVI I TITRANJA .....	32
SMJER: HIDROTEHNIKA .....	34
OPSKRBA VODOM I ODVODNJA 1 .....	34
ZAŠTITA VODA.....	35
PLOVNI PUTEVI I LUKE .....	38
HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE 1 .....	40
PRIMIJEJENA GEOLOGIJA .....	43
ZAŠTITA OKOLIŠA.....	45
OBRADA PODATAKA U HIDROTEHNICI.....	46
KONSTRUKCIJE .....	48
SMJER: KONSTRUKCIJE.....	50
BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2 .....	50
METALNE KONSTRUKCIJE 3 .....	52
DRVENE KONSTRUKCIJE 2 .....	54
TRAJNOST KONSTRUKCIJA 1 .....	57
MONTAŽNE ARMIRANOBETONSKE KONSTRUKCIJE .....	59
<b>SMJER: MATERIJALI.....</b>	<b>61</b>
PRIMIJEJENA GEOLOGIJA .....	61
ZAŠTITA OKOLIŠA.....	63
TRAJNOST KONSTRUKCIJSKIH MATERIJALA .....	64
POSEBNI BETONI I TEHNOLOGIJE .....	67
BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2 .....	68

UPRAVLJANJE KVALITETOM.....	71
TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI .....	73
SMJER: ORGANIZACIJA GRAĐENJA .....	76
GRAĐEVINSKI STROJEVI .....	76
MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU .....	77
UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA .....	79
ZAŠTITA OKOLIŠA.....	82
ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2 .....	83
NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2.....	85
INFORMACIJSKO MODELIRANJE GRADNJE .....	87
TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 1 .....	90
PRAĆENJE I KONTROLA GRADNJE.....	93
NUMERIČKA MATEMATIKA.....	94
PERSPEKTIVA .....	95
GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU .....	97
VALOVI I TITRANJA .....	99
SMJER: PROMETNICE.....	101
MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU .....	101
KOLNIČKE KONSTRUKCIJE.....	102
GORNJI USTROJ ŽELJEZNICA.....	104
DONJI USTROJ PROMETNICA .....	107
CESTOVNA ČVORIŠTA.....	109
PRIMIJENJENA GEOLOGIJA .....	111
ZAŠTITA OKOLIŠA.....	114
SMJER: TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA.....	115
TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI .....	115
DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO .....	118
METODA KONAČNIH ELEMENATA .....	121
TEORIJA KOMPOZITA .....	123
BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2 .....	125
II. godina .....	127
SMJER: GEOTEHNIKA .....	127
TERENSKA ISPITIVANJA I OPAŽANJA .....	127
GEOTEHNIČKI PROJEKT (104097) (GP).....	129
DIPLOMSKI RAD.....	131
SMJER: HIDROTEHNIKA .....	131
HIDROTEHNIČKI SUSTAVI.....	131

PROJEKTIRANJE U HIDROTEHNICI.....	133
BIOLOŠKE VODOGRADNJE.....	135
POSEBNI HIDROENERGETSKI SUSTAVI .....	137
POMORSKE GRAĐEVINE.....	138
DIPLOMSKI RAD.....	140
SMJER: KONSTRUKCIJE.....	141
SPECIJALNE INŽENJERSKE GRAĐEVINE.....	141
SPREGNUTE KONSTRUKCIJE .....	143
POTRESNO INŽENJERSTVO .....	145
NUMERIČKA MATEMATIKA.....	146
PERSPEKTIVA .....	148
GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU .....	150
VALOVI I TITRANJA .....	152
OCJENJIVANJE POSTOJEĆIH MOSTOVA-ne izvodi se .....	153
POSTOJEĆE ZIDANE KONSTRUKCIJE-PROCJENA I POJAČANJE.....	153
ALUMINIJSKE KONSTRUKCIJE.....	155
KONSTRUKCIJSKI ASPEKTI PROJEKTIRANJA FASADA-ne izvodi se .....	158
DIPLOMSKI RAD.....	158
SMJER: MATERIJALI.....	158
NUMERIČKO MODELIRANJE U INŽENJERSTVU MATERIJALA.....	158
BETONI VISOKIH UPORABNIH SVOJSTAVA -ne izvodi se.....	160
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA .....	160
PROJEKTIRANJE EKSPERIMENATA.....	162
PRIMJENJENA METALURGIJA.....	164
NUMERIČKA MATEMATIKA.....	166
PERSPEKTIVA .....	168
VALOVI I TITRANJA .....	170
ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2 .....	171
NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2.....	173
ZELENA GRADNJA.....	175
GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU .....	177
DIPLOMSKI RAD.....	179
SMJER: ORGANIZACIJA GRAĐENJA .....	179
POSLOVNE STRATEGIJE GRAĐEVINSKIH PODUZEĆA .....	179
STRUČNA PRAKSA.....	180
GOSPODARENJE GRAĐEVINAMA – ne izvodi se.....	182
PRAĆENJE I KONTROLA GRADNJE.....	182

TEHNOLOGIJE OBNOVE I OJAČANJA ZGRADA .....	183
ZAŠTITA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU .....	185
DIPLOMSKI RAD.....	187
SMJER: PROMETNICE.....	187
GOSPODARENJE KOLNICIMA .....	187
GRADSKÉ PROMETNICE.....	188
PROMET U MIROVANJU .....	190
GRADSKÉ ŹELJEZNICE .....	192
ODRŹAVANJE KOLOSIIJEKA .....	194
NUMERIČKA MATEMATIKA.....	195
PERSPEKTIVA .....	197
VALOVI I TITRANJA .....	199
NUMERIČKO MODELIRANJE KOLOSIIJEČNIH KONSTRUKCIJA .....	200
GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU .....	202
DIPLOMSKI RAD.....	204
SMJER: TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA.....	205
POSEBNA POGLAVLJA OTPORNOSTI MATERIJALA .....	205
STOHASTIČKA ANALIZA KONSTRUKCIJA – ne izvodi se .....	207
VISEĆE KONSTRUKCIJE OD PLATNA I UŹADI .....	207
PRORAČUN POSTOJEĆIH KONSTRUKCIJA U SEIZMIČKI AKTIVNIM PODRUČJIMA	209
NUMERIČKA MATEMATIKA.....	212
PERSPEKTIVA .....	213
VALOVI I TITRANJA .....	215
GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU .....	217
ENGLESKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2 .....	219
NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2.....	221
DIPLOMSKI RAD.....	223

# POPIS NOSITELJA I PREDMETA

## I GODINA

### SMJER GEOTEHNIKA

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.	Kovačević, Librić	PRIMIENJENA MEHANIKA STIJENA	30+30
2.	Bačić	TEMELJENJE	45+30
3.	Bačić	NASIPI I KOSINE	30+30
4.a	Librić, Terzić	PRIMIENJENA GEOLOGIJA *	30+00
4.b	Nakić	ZAŠTITA OKOLIŠA *	30+00
5.a	Lazarević, Šavor Novak, Demšić	DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO **	45+30
5.b	Damjanović, Duvnjak	TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI **	45+30
5.c	Došlić, Filipin	NUMERIČKA MATEMATIKA **	30+30
5.d	Pokaz, Koncul	PERSPEKTIVA **	30+30
5.e	Pokaz, Koncul	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU**	15+30
5.f	Jukić	VALOVI I TITRANJA **	30+30
5.g		Predmeti drugih smjerova ili s drugih studija **	

\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet– studenti upisuju onaj predmet koji nisu slušali na prijediplomskom studiju.

\*\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet

### SMJER HIDROTEHNIKA

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.a	Halkijević	OPSKRBA VODOM I ODVODNJA 1. *	30+15
1.b	Vouk	ZAŠTITA VODA *	30+15
2.	Carević	PLOVNI PUTEVI I LUKE	45+45
3.	Gilja	HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE 1.	45+30
4.a	Librić, Terzić	PRIMIENJENA GEOLOGIJA **	30+00
4.b	Nakić	ZAŠTITA OKOLIŠA **	30+00
5.a	Carević, Gilja, Potočki	OBRADA PODATAKA U HIDROTEHNICI***	30+30
5.b	Bleiziffer, Carević, Kuspilić	KONSTRUKCIJE***	30+30

\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet – studenti upisuju onaj predmet koji nisu slušali na prijediplomskom studiju.

\*\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet – studenti upisuju onaj predmet koji nisu slušali na prijediplomskom studiju.

\*\*\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet.

### SMJER KONSTRUKCIJE

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.	Kišiček	BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2.	30+30
2.	Skejić	METALNE KONSTRUKCIJE 3.	30+30
3.	Rajčić V.	DRVENE KONSTRUKCIJE 2.	30+30
4.	Mandić Ivanković, Kušter Marić	TRAJNOST KONSTRUKCIJA 1.	30+30
5.	Kišiček, Stepinac	MONTAŽNE ARMIRANOBETONSKE KONSTRUKCIJE	30+30

### SMJER MATERIJALI

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.a	Librić, Terzić	PRIMIENJENA GEOLOGIJA *	30+00
1.b	Nakić	ZAŠTITA OKOLIŠA *	30+00
2.	Baričević, Serdar	TRAJNOST KONSTRUKCIJSKIH MATERIJALA	30+30
3.	Banjad Pečur, Skazlić	POSEBNI BETONI I TEHNOLOGIJE	45+30
4.	Kišiček	BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2.	30+30
5.a	Štirmer, Gabrijel	UPRAVLJANJE KVALITETOM **	45+30
5.b	Damjanović, Duvnjak	TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI **	45+30

\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet – studenti upisuju onaj predmet koji nisu slušali na prijediplomskom studiju.

\*\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet.

### SMJER ORGANIZACIJA GRAĐENJA

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.	Vukomanović	GRAĐEVINSKI STROJEVI	30+30
2.	Lovrenčić Butković	MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU	30+15
3.	Vukomanović	UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA	60+30
4.a	Nakić	ZAŠTITA OKOLIŠA *	30+00
4.b	Kralj Štih	ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. *	00+45
4.c	Kralj Štih	NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. *	00+45
4.d	Vukomanović	INFORMACIJSKO MODELIRANJE GRADNJE*	30+30
5.a	Mihić	TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 1. **	45+30
5.b	Završki	PRAĆENJE I KONTROLA GRADNJE **	30+00

5.c	Došlić, Filipin	NUMERIČKA MATEMATIKA **	30+30
5.d	Pokaz, Koncul	PERSPEKTIVA **	30+30
5.e	Pokaz, Koncul	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU**	15+30
5.f	Jukić	VALOVI I TITRANJA **	30+30
5.g		Predmeti drugih smjerova ili s drugih studija **	

\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet (ZAŠTITU OKOLIŠA mogu upisati studenti koji predmet nisu slušali na prijediplomskom studiju).

\*\* Izborni predmeti: odabrati jedan ili dva predmeta.

### SMJER PROMETNICE

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.	Lovrenčić Butković	MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU	30+00
2.	Rukavina	KOLNIČKE KONSTRUKCIJE	30+30
3.	Lakušić	GORNJI USTROJ ŽELJEZNICA	45+15
4.	Dragčević	DONJI USTROJ PROMETNICA	30+30
5.	Stančerić	CESTOVNA ČVORIŠTA	30+30
6.a	Librić, Terzić	PRIMIJEJENA GEOLOGIJA *	30+00
6.b	Nakić	ZAŠTITA OKOLIŠA *	30+00

\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet – studenti upisuju onaj predmet koji nisu slušali na prijediplomskom studiju.

### SMJER TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.	Damjanović, Duvnjak	TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	45+30
2.	Lazarević, Šavor Novak, Demšić	DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO	45+30
3.	Meštrović	METODE KONAČNIH ELEMENATA	30+30
4.	Skender	TEORIJA KOMPOZITA	30+15
5.	Kišiček	BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2.	30+15



## II GODINA

### SMJER GEOTEHNIKA

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.	Jurić Kaćunić, Kovačević	TERENSKA ISPITIVANJA I OPAŽANJA	30+30
2.	Bačić	GEOTEHNIČKI PROJEKT	30+30
3.		DIPLOMSKI RAD	00+180

### SMJER HIDROTEHNIKA

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.	Ocvirk	HIDROTEHNIČKI SUSTAVI	45+15
2.a	Carević, Gilja, Halkijević, Kuspilić, Ocvirk, Vouk	PROJEKTIRANJE U HIDROTEHNICI *	00+60
2.b	Gilja	BIOLOŠKE VODOGRADNJE *	30+30
2.c	Ocvirk	POSEBNI HIDROENERGETSKI SUSTAVI *	30+30
2.d	Carević	POMORSKE GRAĐEVINE *	30+30
2.e		Predmeti drugih smjerova ili s drugih studija *	
3.		DIPLOMSKI RAD	00+180

\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet.

### SMJER KONSTRUKCIJE

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.	Mandić Ivanković	SPECIJALNE INŽENJERSKE GRAĐEVINE	30+15
2.	Ćurković, Lukačević	SPREGNUTE KONSTRUKCIJE	30+15
3.a	Kišiček, Stepinac	POTRESNO INŽENJERSTVO *	30+00
3.b	Došlić, Filipin	NUMERIČKA MATEMATIKA *	30+30
3.c	Koncul, Pokaz	PERSPEKTIVA *	30+30
3.d	Pokaz, Koncul	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU*	15+30
3.e	Jukić	VALOVI I TITRANJA *	30+30
3.f	Mandić Ivanković	OCJENJIVANJE POSTOJEĆIH MOSTOVA*	30+30
3.g	Kišiček, Stepinac	POSTOJEĆE ZIDANE KONSTRUKCIJE-PROCJENA I POJAČANJE*	30+30
3.h	Skejić	ALUMINIJSKE KONSTRUKCIJE*	30+30
3.i	Rajčić V.	KONSTRUKCIJSKI ASPEKTI PROJEKTIRANJA FASADA*	30+30
3.j		Predmeti drugih smjerova ili s drugih studija *	

\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet.

### SMJER MATERIJALI

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.a	Gabrijel	NUMERIČKO MODELIRANJE U INŽENJERSTVU MATERIJALA *	30+30
1.b	Banjad Pečur, Skazlić	BETONI VISOKIH UPORABNIH SVOJSTAVA *	30+30
1.c	Baričević, Jelčić Rukavina, Milovanović	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA	15+45
2.a	Banjad Pečur	PROJEKTIRANJE EKSPERIMENATA **	30+30
2.b	Skejić	PRIMIENJENA METALURGIJA **	30+30
2.c	Došlić, Filipin	NUMERIČKA MATEMATIKA **	30+30
2.d	Pokaz, Koncul	PERSPEKTIVA **	30+30
2.e	Jukić	VALOVI I TITRANJA **	30+30
2.f	Kralj Štih	ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. **	00+45
2.g	Kralj Štih	NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. **	00+45
2.h	Serdar, Štirmer	ZELENA GRADNJA **	15+15+15
2.i	Pokaz, Koncul	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU **	15+30
3.		DIPLOMSKI RAD	00+180

\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet.

\*\* Izborni predmeti: upisati jedan ili dva predmeta

### SMJER ORGANIZACIJA GRAĐENJA

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.	Lovrenčić Butković	POSLOVNE STRATEGIJE GRAĐEVINSKIH PODUZEĆA	45+00
2.	Cerić, Sigmund	STRUČNA PRAKSA	00+60
3.a	Cerić	GOSPODARENJE GRAĐEVINAMA *	30+30
3.b	Završki	PRAĆENJE I KONTROLA GRADNJE *	30+00
3.c	Sigmund	TEHNOLOGIJE OBNOVE I OJAČANJA ZGRADA*	30+30
3.d	Mihić	ZAŠTITA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU*	30+15
3.e		Predmeti drugih smjerova ili s drugih studija *	
4.		DIPLOMSKI RAD	00+180

\* Izborni predmeti: upisati jedan predmet.

### SMJER PROMETNICE

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.	Rukavina, Domitrović	GOSPODARENJE KOLNICIMA	30+00
2.a	Džambas	GRADSKE PROMETNICE *	30+15
2.b	Stančerić, Bašić, Vezilić Strmo	PROMET U MIROVANJU *	30+15
2.c	Lakušić, Ahac M.	GRADSKE ŽELJEZNICE*	30+15
2.d	Lakušić, Haladin	ODRŽAVANJE KOLOSIJEKA *	45+00
2.e	Došlić, Filipin	NUMERIČKA MATEMATIKA *	30+30
2.f	Pokaz, Koncul	PERSPEKTIVA *	30+30
2.g	Jukić	VALOVI I TITRANJA *	30+30
2.h	Haladin, Uroš	NUMERIČKO MODELIRANJE KOLOSIJEČNIH KONSTRUKCIJA*	30+15
2.i	Pokaz, Koncul	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU*	15+30
2.j		Predmeti drugih smjerova ili s drugih studija *	
3.		DIPLOMSKI RAD	00+180

\* Izborni predmeti: upisati dva predmeta.

### SMJER TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

#### Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Predmet	Ukupno sati
1.a	Šimić Penava	POSEBNA POGLAVLJA OTPORNOSTI MATERIJALA *	30+15
1.b	Meštrović	STOHAŠTIČKA ANALIZA KONSTRUKCIJA *	30+15
1.c	Fresl, Uroš, Gidak	VISEĆE KONSTRUKCIJE OD PLATNA I UŽADI*	30+30
1.d	Atalić, Uroš, Šavor Novak, Demšić	PRORAČUN POSTOJEĆIH KONSTRUKCIJA U SEIZMIČKI AKTIVNIM PODRUČJIMA*	30+30
2.a	Došlić, Filipin	NUMERIČKA MATEMATIKA **	30+30
2.b	Pokaz, Koncul	PERSPEKTIVA **	30+30
2.c	Jukić	VALOVI I TITRANJA **	30+30
2.d	Pokaz, Koncul	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU**	15+30
2.e		ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2.**	0 + 45
2.f		NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2.**	0 + 45
2.g		Predmeti drugih smjerova ili s drugih studija **	
3.		DIPLOMSKI RAD	00+180

\* Izborni predmeti smjera: upisati barem jedan predmet.

\*\* Izborni predmeti (ostali)

Nastava će se izvoditi iz sljedećih predmeta:

## I. godina

### SMJER: GEOTEHNIKA

#### PRIMJENJENA MEHANIKA STIJENA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Meho Saša Kovačević

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Vježbe:

Stjepan Matić

Marko Mance

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	-	-	-	-	-	-

Polaganje kolokvija:

Nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

prisustvo na 75% vježbi i predavanja i predaja tri programa

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

ponedjeljkom od 13 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u primjenjenu mehaniku stijena i stijensko inženjerstvo	
2.	Sekundarno stanje naprezanja za različite zahvate u stijenskoj masi	
3.	Fizikalne i mehaničke karakteristike stijenske mase i diskontinuiteta	

4.	Napredna karakterizacija diskontinuiteta i stereografska projekcija	
5.	Inženjerske primjene klasifikacija stijenske mase	
6.	Teorija blokova	
7.	Konstitucijski modeli stijenske mase	
8.	Temeljenje na stijeni – mehanizmi sloma, analitički i numerički modeli, bitni aspekti izvedbe	
9.	Stabilnost stijenskih pokosa – mehanizmi sloma, analitički i numerički modeli	
10.	Stabilnost stijenskih pokosa – metode stabilizacije	
11.	Tuneli u stijeni – mehanizmi sloma, analitički i numerički modeli	
12.	Tuneli u stijeni – metode izvedbe i sanacije	
13.	Mjerenja i monitoring u stijenskom inženjerstvu	
14.	Reologija stijenske mase	
15.	Mehanika stijena i zaštita okoliša	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Uvodne vježbe	
2.	Auditorne	Analitičke metode u stijenskom inženjerstvu	
3.	Auditorne	Numeričke metode temeljenje na kontinuumu	
4.	Auditorne	Numeričke metode temeljenje na diskontinuumu	
5.	Auditorne	Odabir parametara za konstitucijske modele stijenskog inženjerstva	
6.	Auditorne	Analiza i interpretacija stereografskih projekcija	
7.	Auditorne	Analize stabilnosti nadsloja i laminiranih krovnih slojeva podzemnih otvora	
8.	Auditorne	Numeričke analize stabilnosti stijenskih klinova u tunelima	
9.	Auditorne	Numeričke analize planarnih slomova stijenskih pokosa	
10.	Auditorne	Numeričke analize klinastih slomova stijenskih pokosa	
11.	Auditorne	Numeričke analize prevrtanja blokova stijenskih pokosa	
12.	Auditorne	Numeričke analize stijenskih odrona	
13.	Auditorne	Numeričke analize stabilnosti temelja na stijenskoj masi	
14.	Auditorne	Probabilističke metode u analizama stijenskog inženjerstva	
15.	Auditorne	Probabilističke metode u analizama stijenskog inženjerstva	

Popis literature:

1. Kovačević, M.S., Mehanika stijena, sveučilišni udžbenik

## TEMELJENJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Mario Bačić

Vježbe:

Nicola Rossi, 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
45	-	16	14	-	-	-	-	-

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

potrebno je sakupiti minimalno 35 bodova do kraja semestra; tijekom semestra izrađuje se 7 programa od kojih svaki nosi do 10 bodova; dopuštaju se dva izostanka s vježbi (od ukupno 15 vježbi); za svaki dodatni izostanak studentu se oduzima dva boda

Način polaganja ispita:

ispit se polaže u pisanom obliku; broj bodova na pisanom ispitu nosi do 30 bodova; završna ocjena iz predmeta izračunava se temeljem postignutih bodova tijekom semestra i na ispitu; konačna ocjena predmeta izračunava se temeljem postignutih bodova na način: 60-70 bodova - dovoljan (2); 70-80 bodova - dobar (3); 80-90 bodova – vrlo dobar (4); 90-100 bodova - izvrstan (5)

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

ponedjeljkom od 13 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u temeljenje, vrste temelja, kriteriji	
2.	Plitki temelji, vrste, granična stanja, proračunske situacije, oblikovanje, detalji	
3.	Ispitivanje tla i određivanje proračunskih parametara za plitke temelje	
4.	Slijeganje plitkih temelja	
5.	Nosivost plitkih temelja, klizanje plitkih temelja	
6.	Dimenzioniranje plitkih temelja prema Eurokodu 7	
7.	Interakcija konstrukcija-temelj-tlo	
8.	Duboki temelji, vrste, granična stanja, proračunske situacije	

9.	Načini izvedbe dubokih temelja, detalji	
10.	Ispitivanje tla i određivanje proračunskih parametara za duboke temelje	
11.	Oso opterećeni piloti, negativno trenje	
12.	Bočno opterećeni piloti	
13.	Dimenzioniranje dubokih temelja prema Eurokodu 7	
14.	Ispitivanje pilota, mjerenja i opažanja	
15.	Složene temeljne konstrukcije	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Slijeganje temelja samca	
2.	Računalne	Slijeganje temelja samca	
3.	Auditorne	Nosivost tla ispod temelja samca	
4.	Računalne	Nosivost tla ispod temelja samca	
5.	Auditorne	Grupa temelja samaca i temeljne trake	
6.	Računalne	Grupa temelja samaca i temeljne trake	
7.	Auditorne	Temeljna ploča	
8.	Računalne	Temeljna ploča	
9.	Auditorne	Interakcija tla i konstrukcije (okvirna konstrukcija na plitkim temeljima)	
10.	Računalne	Interakcija tla i konstrukcije (okvirna konstrukcija na plitkim temeljima)	
11.	Auditorne	Nosivost i slijeganje osno opterećenog pilota	
12.	Računalne	Nosivost i slijeganje osno opterećenog pilota	
13.	Auditorne	Nosivost i pomak poprečno opterećenog pilota	
14.	Računalne	Nosivost i pomak poprečno opterećenog pilota	
15.	Auditorne	Proračuni grupe pilota	

Popis literature:

1. Nastavni materijali dostupni na web stranici predmeta
- Tomlinson, M. J. (2000). Foundation design and construction. Prentice Hall
3. Salgado, R. (2008). The Engineering of Foundations. McGraw-Hill, Boston
4. Bond, A., Harris, A. (2008). Decoding Eurocode 7. Taylor & Francis, London
5. Rees, L. C., Isenhower, W. M., Wang, S.-T. (2006). Analysis and Design of Shallow and Deep Foundations. John Wiley & Sons, New Jersey.

## NASIPI I KOSINE

Nastavnici i suradnici:

- Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Mario Bačić

Vježbe:

Nicola Rossi, 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	-	6	20	-	-	4	-	-

Polaganje kolokvija:

jedan kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

minimalno 25 % na kolokviju te minimalno 25 bodova od mogućih 50 na kraju semestra (ostvarivanje bodova tijekom semestra: prisustvovanje na predavanjima i vježbama, dva programa, kolokvij)

Način polaganja ispita:

ispit se polaže u pisanom i usmenom obliku; broj bodova na ispitu nosi do 50 bodova; završna ocjena iz predmeta izračunava se temeljem postignutih bodova tijekom semestra i na ispitu; konačna ocjena predmeta izračunava se temeljem postignutih bodova na način: 60-70 bodova - dovoljan (2); 70-80 bodova - dobar (3); 80-90 bodova – vrlo dobar (4); 90-100 bodova - izvrstan (5)

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorkom od 13 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Nestabilnosti kosina i njihovi uzroci	
2.	Parametri posmične čvrstoće u saturiranim i nesaturiranim uvjetima i način njihovog odabira; drenirani i nedrenirani parametri čvrstoće	
3.	Geotehnički proračuni stabilnosti kosina s prikazom analitičkih i numeričkih metoda (MGR i MKE)	
4.	Geotehnički proračuni stabilnosti kosina za različite projektne situacije	
5.	Stabilizacija nestabilnih pokosa (sidrene i čavlane kosine, primjena geosintetika, mikropiloti)	
6.	Vrste nasutih građevina (hidrotehnički nasipi i brane, nasipi za prometnice, odlagališta otpada)	
7.	Izbor zemljanih materijala, ispitivanje na terenu i laboratoriju, način ugradnje, svojstva zbijenog materijala	
8.	Kolokvij	
9.	Izbor tipova brane, zonirani nasipi, varijacije rješenja, prikaz značajnijih brana	
10.	Analize stabilnosti nasutih građevina u različitim projektnim situacijama	



11.	Procjeđivanje vode kroz nasute građevine, strujanje vode u saturiranim i nesaturiranim uvjetima, strujanje vode kroz anizotropno i nehomogeno tlo	
12.	Konsolidacija tla ispod nasutih građevina / Izgradnja nasipa na nedreniranom i dreniranom temeljnom tlu	
13.	Primjena Eurocode-a za nasute građevine i kosine (1)	
14.	Primjena Eurocode-a za nasute građevine i kosine (2)	
15.	Monitoring i opažanje nasutih građevina i kosina	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Računalne	Geotehnički proračuni stabilnosti kosina (primjena metode granične ravnoteže)	
2.	Računalne	Geotehnički proračuni stabilnosti kosina (primjena metode konačnih elemenata, metode redukcije parametara čvrstoće)	
3.	Auditorne	Geotehnički proračuni stabilnosti kosina (odabir ulaznih parametara, posmična čvrstoća u saturiranim i nesaturiranim uvjetima)	
4.	Računalne	Geotehnički proračuni stabilnosti kosina (proračunske situacije - statički uvjeti, seizmički uvjeti)	
5.	Računalne	Stabilizacija nestabilnih pokosa sidrima	
6.	Računalne	Stabilizacija nestabilnih pokosa čavlina	
7.	Računalne	Stabilizacija nestabilnih pokosa geosinteticima	
8.	Konstruktivne	Podjela prvog programa (stabilizacija kosina), analiza zahtjeva programa, odabir optimalnog rješenja stabilizacije	
9.	Računalne	Geotehnički proračuni stabilnosti nasutih građevina (proračunske situacije - statički uvjeti, seizmički uvjeti, brzo sniženje vode)	
10.	Auditorne	Geotehnički proračuni procjeđivanja vode kroz nasute građevine (odabir ulaznih parametara, zoniranje nasutih građevina)	
11.	Računalne	Geotehnički proračuni procjeđivanja vode kroz nasute građevine (analiza i interpretacija rezultata; protoci, gradijenti)	
12.	Konstruktivne	Podjela drugog programa (nasuta građevina), analiza zahtjeva programa, odabir optimalnog presjeka nasute građevine	
13.	Auditorne	Procjeđivanje vode kroz nasutu građevine – izotropnost / anizotropnost i homogeni / nehomogeni presjek	

14.	Računalne	Stacionarno / nestacionarno strujanje vode kroz saturiranu / nesaturiranu nasutu građevinu (funkcije koeficijenta propusnosti za nesaturirano tlo; karakteristična krivulja tlo-voda)	
15.	Računalne	Izgradnja nasipa u nedreniranim i dreniranim uvjetima, analiza konsolidacije tla ispod nasipa	

Popis literature:

1. Bačić, M: Nastavni materijal (predavanja - PPT prezentacije)
2. Nonveiller, E.: Kliženje i stabilizacija kosina, Školska knjiga, Zagreb, 1987.
3. Nonveiller, E.: Nasute brane – projektiranje i građenje, Školska knjiga, Zagreb, 1983.
4. GEO-SLOPE International: Users Guides (SIGMA /W, SEEP /W, SLOPE W). GEO-SLOPE International Ltd., Calgary, Alberta, Canada, 2021.
5. US Dept. of Interior, Bureau of Reclamation: Design of small dams, 3rd ed, 1987.
6. U.S. Army Corps of Engineers (USACE): Slope stability, Engineering and Design report, EM 1110-2-1902, 2003.
7. Fredlund, D. G.; Rahardjo, H.: Soil Mechanics for Unsaturated Soils, John Wiley & Sons, NY.
8. Eurocod-e norme serije EN 199i ; i = 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8.

## PRIMIENJENA GEOLOGIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Doc. dr. sc. Josip Terzić

Suradnik: Ivan Kosović, predavač

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	-	-	-	-	-	-	-	-

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

prisustvo na 75% predavanja

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

nakon predavanja 2 sata

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Općenito o geoznanosti Geologija opća, stratigrafska Konstitucija Zemlje Geoid Mineralogija Mineral Kristal	
3.	Izotropni i anizotropni minerali Pirogeni, pneumatogeni, hidrotermalni, hidatogeni Os, ravnina centar simetrije Kristalni sustavi Svojstva kristala, kristalne veze Tetraedrijska koordinacija Koordinacijski broj Polimorfija, izomorfija	
4.	Svojstva minerala Mineralne skupine Oksidi i hidroksidi Karbonati Sulfati Silikati	
5.	Uvod u petrologiju Stijene Fenokristali, monomineralne Eruptivne stijene Načini pojavljivanja eruptivnih stijena Struktura i tekstura eruptivnih stijena Kiselost magmi Bowenov niz kristalizacije Tablica eruptivnih stijena	
6.	Sedimentne stijene Transporti sedimenata Mineralni sastav sedimentnih stijena Strukture i teksture sedimentnih stijena Opći pregled sedimentnih stijena Metamorfne stijene Zone metamorfizma Podjele metamorfnih stijena	
7.	Tektonika Izdanci, isklinjene, debljina sloja Slojevi, bore Antiklinale, sinklinale Rasjedi, Navlake Vrste pukotina	
8.	Kolokvij	
9.	Egzodinamika Zemlje Insolacija Hidrogeologija Voda, hidrološki ciklus Poroznost, propusnost	

	Laminarno i turbulentno tečenje Tipovi vodonosnika Ghyben Herzbergov zakon Led i snijeg Vjetar, organizmi	
10.	Popravni kolokvij	
11.	Krš Vanjski krški oblici Unutrašnji krški oblici	
12.	Tipovi speleoloških objekata Speleothemi Podzemne vode	
13.	Klizišta Endodinamika Orogeze, epirogeze	
14.	Vulkani Potresi Potresne ljestvice za seizmičnost	
15.	Geološke karte RMR i Q klasifikacije stijena u građevinarstvu Određivanje starosti stijena	

Popis literature:

1. Herak, M. (1990): Geologija
2. Šestanović, S. (2004): Osnove geologije i petrologije
3. West, T. (1994): Geology Applied to Engineering
4. Monroe, J. & Wicander, R. (2016): Physical Geology
- 5- Plumme, C., McGeary, D. & Carlson, C. (2016): Physical Geology  
itd...

## ZAŠTITA OKOLIŠA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Doc. dr. sc. Domagoj Nakić  
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								

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij:  
drugi kolokvij:  
popravni kolokvij (za dobivanje potpisa): po dogovoru

Uvjeti dobivanja potpisa:

25% po kolokviju (ili 25% na popravnom kolokviju) i pohađanje predavanja

Način polaganja ispita:

putem kolokvija i/ili usmeni ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Uživo: ponedjeljkom i petkom od 10 do 12 sati

Putem sustava Merlin i e-mailom: svakodnevno

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Osnove ekologije i zaštite okoliša; temeljni pojmovi	
3.	Okolišni problemi: onečišćenje zraka (izvori i posljedice)	
4.	Okolišni problemi: onečišćenje voda	
5.	Okolišni problemi: onečišćenje tla i onečišćenje prirode	
6.	Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije i klimatske promjene	
7.	Zakonodavstvo u području zaštite okoliša: Procjena utjecaja na okoliš – identifikacija i klasifikacija utjecaja	
8.	Održivi razvoj i graditeljstvo	
9.	Utjecaj gradova, prometnica i vodogradnji	
10.	1. kolokvij	
11.	Otpad i gospodarenje otpadom	
12.	Odlagališta otpada	
13.	Otpadne vode i primjena metodologije kombiniranog pristupa	
14.	Mjere i postupci zaštite okoliša	
15.	2. kolokvij	

Popis literature:

1. ZAŠTITA OKOLIŠA, predavanja, D. Nakić, 2023. godina
2. G. Tyler Miller Jr.: Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions, 15th Edition, Thomson Books, 2007.
3. Peter H. Raven, Linda R. Berg, David M. Hassenzahl: Environment, 7th Edition, Wiley, 2010.
4. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 1118/18)
5. Nacionalna strategija zaštite okoliša
6. Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske
7. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske
8. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 03/17)
9. Plan upravljanja vodnim područjima
10. Metodologija primjene kombiniranog pristupa (Hrvatske vode, 2018)

## DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Damir Lazarević

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

Vježbe:

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

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	6	14	6			4		

Polaganje kolokvija:

Kolokvij

Popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Redovito pohađanje nastave

Izrada programskih zadataka na konstrukcijskim vježbama

Položen kolokvij (ostvareno najmanje 25%)

Izrađen i prezentiran seminarski rad

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Objavljeno na web stranici predmeta i prema dogovoru nastavnika sa studentima

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u dinamiku konstrukcija. Formulacija problema i postupci rješavanja sustava s jednim stupnjem slobode.	
2.	Formulacija sustava s jednim stupnjem slobode: dinamičke karakteristike sustava i titranje sustava bez prigušenja.	
3.	Prigušenje sustava: model prigušenja u elastičnom i plastičnom području.	
4.	Dinamička pobuda i odziv sustava s jednim stupnjem slobode na impulsnu, konstantnu, linearnu i harmonijsku pobudu.	
5.	Primjena Duhamelovog integrala na određivanje odziva sustava s jednim stupnjem slobode.	
6.	Pojam spektra odziva, određivanje spektra odziva za zadanu funkciju ubrzanja podloge.	
7.	Odziv elastičnog i elastoplastičnog sustava na pobudu potresom.	
8.	Poopćeni sustav s jednim stupnjem slobode: Rayleighijev kvocijent.	
9.	Formulacija sustava s više stupnjeva slobode, definiranje statičkih i dinamičkih stupnjeva slobode, statička	

	kondenzacija stupnjeva slobode, određivanje dinamičkih karakteristika sustava.	
10.	Prigušenje u građevinskim konstrukcijama: eksperimentalno određivanje vrijednosti prigušenja, koeficijenti relativnog prigušenja za konstrukcije.	
11.	Modalna analiza: formulacija i određivanje dinamičkog odziva sustava bez prigušenja i sa prigušenjem.	
12.	Dinamički odziv linearnog sustava s više stupnjeva slobode na harmonijsku pobudu.	
13.	Dinamički odziv linearnog sustava s više stupnjeva slobode na pobudu potresom i primjena metode spektra odziva na sustav s više stupnjeva slobode, metode kombinacije modalnih maksimuma.	
14.	Projektiranje konstrukcija otpornih na djelovanje potresa: uvjeti pravilnosti konstrukcije i metode proračuna.	
15.	Projektiranje konstrukcija otpornih na djelovanje potresa: Nosivost konstrukcijskih elemenata (zidovi, stupovi, grede, spojne grede) i oblikovanje spojeva, metode pojačanja konstrukcija.	

#### 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). Određivanje krutosti statičkih sustava. Određivanje matrice krutosti i fleksibilnosti. Statička kondenzacija.	2 sata
2.	Auditorne	Određivanje diferencijalne jednadžbe gibanja sustava s jednim dinamičkim stupnjem slobode. Određivanje frekvencije, perioda i oblika titranja.	2 sata
3.	Auditorne	Slobodno neprigušeno i prigušeno titranje. Odziv na dinamičku pobudu. Analitičko i numeričko rješenje diferencijalne jednadžbe. Određivanje unutarnjih sila.	2 sata
4.	Auditorne	Odziv sustava s jednim stupnjem slobode na dinamičku pobudu (potres i spektar). Ekscentrično opterećenje sustava. Određivanje odziva i unutarnjih sila.	2 sata
5.	Računalne	Modeliranje sustava s jednim dinamičkim stupnjem slobode.	2 sata
6.	Auditorne	Poopćeni sustav s jednim stupnjem slobode. Rayleighijev kvocjent. Sustavi s više dinamičkih stupnjeva slobode. Određivanje frekvencija, perioda i vlastitih vektora. Formulacija i rješavanje frekventne jednadžbe.	2 sata

7.	Konstruktivske	Izrada programskog zadatka na vježbama (sustavi s jednim dinamičkim stupnjem slobode).	2 sata
8.	Auditorne	Slobodno titranje sustava s više stupnjeva slobode za zadane početne uvjete. Odziv sustava s više stupnjeva slobode na dinamičku pobudu (modalna analiza). Spektralna analiza. Određivanje unutarnjih sila.	2 sata
9.	Računalne	Modeliranje sustava s više dinamičkih stupnjeva.	2 sata
10.	Seminar	Analiza jednostavne prostorne konstrukcije. Definiranje matrice masa i krutosti (transformacija u globalnu matricu krutosti i obratno). Određivanje vlastitih frekvencija, perioda i vektora. Određivanje odziva sustava za ubrzanje podloge $u_g(t)$ . Određivanje unutarnjih sila	2 sata
11.	Seminar	Propis Eurocode 8 i definiranje dinamičkog djelovanja s obzirom na uvjete tla i lokaciju građevine. Spektralna analiza konstrukcije i određivanje vršnih vrijednosti sila i pomaka.	2 sata
12.	Računalne	Modeliranje jednostavne prostorne konstrukcije.	2 sata
13.		kolokvij	2 sata
14.	Konstruktivske	Izrada programskog zadatka (sustavi s više dinamičkih stupnjeva slobode).	2 sata
15.	Seminar	Prezentacija seminara pred nastavnicima i studentima	2 sata

#### Popis literature:

1. Lazarević, D., Šavor Novak, M., Uroš, M.: Dinamika konstrukcija s uvodom u potresno inženjerstvo, (skripta), Katedra za statiku, dinamiku i stabilnost konstrukcija, Zavod za tehničku mehaniku, Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2018, [http://www.grad.unizg.hr/download/repository/DK\\_skripta%5B2%5D.pdf](http://www.grad.unizg.hr/download/repository/DK_skripta%5B2%5D.pdf)
2. Lazarević, D., Demšić, M.: *Dinamika konstrukcija s uvodom u potresno inženjerstvo*, (bilješke i skice s predavanja), Katedra za statiku, dinamiku i stabilnost konstrukcija, Zavod za tehničku mehaniku, Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2020, prvi dio: <http://www.grad.unizg.hr/download/repository/DK1%5B1%5D.pdf>, drugi dio: <http://www.grad.unizg.hr/download/repository/DK2%5B1%5D.pdf>.
3. Potresno inženjerstvo - Obnova zidanih zgrada, ur. Uroš, M.; Todorić, M.; Crnogorac, M.; Atalić, J.; Šavor Novak, M.; Lakušić, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2021.
4. Chopra, A., Dynamics of Structures, Theory and Application to Earthquake Engineering, 3rd Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2007.
5. Mihanović, A.: Dinamika konstrukcija, Građevinski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, 1995.
6. Čaušević, M.: Dinamika konstrukcija, diskretni sustavi, Školska knjiga, Zagreb, 2005



# TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

Vježbe: Doc. dr. sc. Marina Frančić Smrkić

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
45		20		4	6			

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij

drugi kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Prisustvovanje na nastavi 100%, kolokvij 25 %

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

Doc. dr. sc. Marina Frančić Smrkić

petkom od 14,00 do 16,00 sati

srijedom od 10:00 do 12:00 sati

ponedjeljkom od 10,00 do 12,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod, podjela i definicija realnog deformabilnog tijela u mehanici kontinuuma. Euklidov vektorski prostor $E^3$ . Baze, metrika prostora i koordinatni sustavi	3 h
2.	Linearne i homogene transformacije u $E^3$ prostoru. Kovarijantne i kontravarijantne koordinate. Direktno i inverzno preslikavanje unutar baza s istim ishodištem. Definicija tenzora. Opći tenzori. Operacije s tenzorima i njihova svojstva. Diferencijalni operatori u tenzorskom obliku. Stokesov i Gaussov teorem u tenzorskom obliku	3 h
3.	Modeli deformiranja materijalnog kontinuuma. Materijalne i prostorne koordinate. Lagrangeov i Eulerov pristup problemu deformiranja materijalnog kontinuuma.	3 h
4.	Gradijenti deformacija. Gradijenti pomaka. Greenov i Cauchyev metrički tenzor. Tenzori konačnih deformacija prema Lagrangeu i Euleru i geometrijska nelinearnost.	3 h
5.	Linearizacija tenzora konačnih deformacija i restrikcija na male deformacije. Transformacijska svojstva tenzora	3 h

	deformacija. Svojstvene vrijednosti tenzora malih deformacija. Aditivni rastav malih deformacija i jednačbe kompatibilnosti.	
6.	Pojam vanjskih i unutarnjih sila na čvrstom tijelu. Glavni vektor i glavni moment sila. Polje naprezanja u okolini točke deformiranog tijela. Cauchyev tenzor naprezanja i njegova definicija.	3 h
7.	Statička dopustivost i diferencijalne jednačbe ravnoteže. Transformacijska svojstva tenzora naprezanja. Svojstvene vrijednosti i dekompozicija tenzora naprezanja	3 h
8.	Zakoni stanja i termodinamički procesi na realnom čvrstom tijelu. Funkcija energije realnog deformabilnog tijela. Tenzor materijalne krutosti i tenzor materijalne fleksibilnosti čvrstog tijela. Anizotropno, ortotropno i izotropno realno čvrsto tijelo. Laméove i tehničke konstante.	3 h
9.	Definicija rubnih zadataća u teoriji elastičnosti. Formulacija rješenja rubnih zadataća čvrstog tijela. Iskaz rješenja rubne zadataće po pomacima (Lame-Navier). Iskaz rješenja rubne zadataće po naprezanjima (Beltrami-Michell).	3 h
10.	Jednačba virtualnog rada. Energetski principi i teoremi. Princip o minimumu ukupne potencijalne energije deformacije čvrstog deformabilnog tijela. Princip o minimumu ukupne komplementarne energije deformacije čvrstog tijela. Drugi principi i teoremi.	3 h
11.	Primjena analitičkih i numeričkih postupaka u rješavanju rubnih zadataća teorije elastičnosti. Beskonačni trigonometrijski redovi, varijacijske metode, metode diskretizacije diferencijalnih jednačbi i metode reziduuma. (Ritzova metoda. Galerkinova metoda. Metoda najmanjih kvadrata. Metoda kolokacija. Metoda konačnih razlika. Metoda konačnih elemenata itd).	3 h
12.	Stanje ravninske deformacije i ravninskog naprezanja. Rubne zadataće na ravnini i poluravnini u pravokutnim i polarnim koordinatama. Airyeva funkcija. Harmonijska i biharmonijska parcijalna diferencijalna jednačba kao rješenje ravninskih rubnih zadataća. Harmonijske i biharmonijske funkcije u rješavanju rubnih zadataća teorije elastičnosti i plastičnosti.	3 h
13.	Potencijalne funkcije. Rubne zadataće na prostoru i poluprostoru (Kelvinov, Boussinesqov i Cerrutiev problem). Torzija ravnog štapa s općim oblikom poprečnog presjeka (St. Venantov problem). Teorija pravokutnih tankih ploča u Cartesievim koordinatama. Teorija kružnih tankih ploča u polarnim koordinatama.	3 h
14.	Uvod u teoriju plastičnosti i modeli teorije plastičnosti. Osnovni kriteriji tečenja materijala. Pravila popuštanja. Druckerovi postulati o plohi popuštanja materijala. Kriteriji stabilnosti materijala pri popuštanju. Jednačbe teorije plastičnosti i veza između naprezanja i deformacija u teoriji plastičnosti.	3 h
15.	Osnove teorije viskoelastičnosti i viskoplastičnosti. Viskoelastični i viskoplastični modeli. Funkcije puzanja i relaksacije. Veza naprezanja i deformacija u teoriji viskoelastičnosti i viskoplastičnosti.	3 h

### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Linearne i homogene transformacije u E3 prostoru. Operacije s tenzorima i njihova svojstva. Transformacijska svojstva tenzora naprežanja. Svojstvene vrijednosti i dekompozicija tenzora naprežanja.	2 h
2.	Auditorne	Airyeva funkcija ravninskih zadataka u pravokutnim koordinatama.	4 h
3.	Auditorne	Airyeva funkcija ravninskih zadataka u polarnim koordinatama.	2 h
4.	Projektantske	Airyeva funkcija ravninskih zadataka	2 h
5.	Auditorne	Rješenje torzije ravnog štapa s općim poprečnim presjekom i višestruko povezanog područja	2 h
6.	Projektantske	Torzija ravnog štapa s općim poprečnim presjekom i višestruko povezanog područja	2 h
7.	Auditorne	Pravokutne tanke ploče u pravokutnim koordinatama.	2 h
8.	Auditorne	Kružne tanke ploče u polarnim koordinatama.	2 h
9.	Projektantske	Tanke ploče	2 h
10.	Auditorne	Ritzova metoda. Galerkinova metoda.	2 h
11.	Auditorne	Metoda konačnih razlika.	2 h
12.	Laboratorijske	Ravninske zadatke	4 h
13.	Auditorne	Zadaci iz teorije plastičnosti. .	2 h

#### Popis literature:

1. M. Rak, I. Duvnjak, D. Damjanović: Teorija elastičnosti i plastičnosti s metodama rješavanja zadataka. Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Zagreb 2020.
2. T. Herman: Teorija elastičnosti i plastičnosti, Element, Zagreb, 2008.
3. I. Alfrević: Linear structural Analysis, Thin-walled Structures, Zagreb, 2006
4. M. H. Saad: Elasticity, Theory, Applications and Numerics, Elsevier, Oxford, 2005
5. I. Alfrević: Uvod u tenzore i mehaniku kontinuuma, Knjiga 6, Golden marketing, Zagreb 2003.
6. J. Brnić: Elastomehanika i plastomehanika, Školska knjiga, Zagreb, 1996. god.
7. Z. Kostrenčić: Teorija elastičnosti, Školska knjiga, Zagreb, 1982.
8. S. Timošenko, J. N. Gudier: Teorija elastičnosti, Građevinska knjiga Beograd, 1962.
9. G.E. Mase: Theory and Problems of Continuum Mechanics, McGraw-Hill Company, 1970.
10. S. Timošenko, J. N. Gudier: Teorija elastičnosti, Građevinska knjiga Beograd, 1962.

## NUMERIČKA MATEMATIKA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
 Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
 Luka Podrug, mag. math.

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						

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

programski zadatak

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorak 15 - 17

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Metode rješavanja nelinearnih jednadžbi – bisekcija i metoda fiksne točke	
3.	Metode rješavanja nelinearnih jednadžbi – metode Newtonovog tipa	
4.	Interpolacija – interpolacijski polinomi	
5.	Interpolacija – splineovi	
6.	Numerička integracija – Newton-Cotesove formule	
7.	Numerička integracija – Gaussove formule	
8.	Numerička integracija – kubaturne formule	
9.	Numeričke metode za ODJ – jednokoračne metode	
10.	Numeričke metode za ODJ – višekoračne metode	
11.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava I	
12.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava II	
13.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti I	
14.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti II	
15.	Analiza programskog zadatka	

Vježbe:

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

	konstrukcijske, terenske...)		
1.	Auditorne	Vježbe prate predavanja.	
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

Popis literature:

1. T. Došlić, *Numerička matematika*, interna skripta GF, Zagreb, 2017.
2. B.P. Demidovich, I.A. Maron, *Computational Mathematics*, Mir, Moscow, 1976.
3. W.H. Preuss, S.A. Teukolsky: *Numerical Recipes*, CUP, Cambridge, 1992.

## PERSPEKTIVA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dora Pokaz

Doc. dr. sc. Helena Koncul

Vježbe:

Nino Koncul, mag.educ. math.

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					22	8		

Polaganje kolokvija:

1.kolokvij

2.kolokvij

Popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenih zadataka na svakom od kolokvija i na vrijeme predanih 5 programa

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
 utorkom 10-12h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Pojam centralnog projiciranja. Projekcija pravca i točke. Ravnina. Pravac i točka u ravnini.	
2.	Pravci i ravnine u međusobnom odnosu. Prikloni kut pravca i ravnine. Okomitost.	
3.	Horizontalna ravnina. Prevaljivanje. Poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini.	
4.	Veza ortogonalnih projekcija i perspektive. Perspektiva jednostavnog objekta. Vrste perspektive.	
5.	1. kolokvij. O programu Rhinoceros. Modeliranje tijela.	
6.	Plohe 2. stupnja – kvadrike. Presjeci.	
7.	Rotacijske plohe. Translacijske plohe.	
8.	Natkrivanja plohama – računalno modeliranje.	
9.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
10.	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja.	
11.	Natkrivanja plohama – računalno modeliranje.	
12.	Zavojnica i zavojna ploha.	
13.	2. kolokvij	
14.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
15.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva pravca, točke i ravnine)	
2.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: pravci, ravnine i točke u međusobnim odnosima, okomitost, prevaljivanje)	
3.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: horizontalna ravnina, poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini).	
4.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektivna slika jednostavnog objekta)	
5.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	
6.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	1. program
7.	Projektantske	Modeliranje plohla u programu Rhino.	
8.	Projektantske	Kupole i svodovi.	2. program
9.	Projektantske	Pravčaste plohe 2. stupnja - modeliranje u Rhinu.	

10.	Projektantske	Natkrivanja pravčastim ploham 2. stupnja – računalno modeliranje	3. program
11.	Projektantske	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja – modeliranje u Rhinu.	
12.	Projektantske	Natkrivanja pravčastim ploham 3. i 4. stupnja – računalno modeliranje .	4. program
13.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
14.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	5. program
15.	Projektantske	Popravni kolokvij.	

Popis literature:

1. Kurilj, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kickingner: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. B. Kučinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992

## GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dora Pokaz

Doc. dr. sc. Helena Koncul

Vježbe:

Nino Koncul, mag. educ. math.

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					30			

Polaganje kolokvija:

kolokvij -

popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenog kolokvija i jedan projekt

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorak 12-14h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper).	
2.	Prošireni euklidski prostor. Krivulje u ravnini i prostoru. Parametrizacija krivulje općim parametrom, analitička obrada krivulja	
3.	Plohe. Analitička obrada ploha. Reprezentacija ploha u CAD programu.	
4.	Plohe 2. stupnja - kvadrike.	
5.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
6.	Jednoplošni hiperboloid i hiperbolički paraboloid.	
7.	Tvorba pravčastih ploha. Modeliranje pravčastih ploha u CAD programu	
8.	Rotacijske i translacijske plohe	
9.	Plohe dobivene kombinacijom rotacije, translacije i homotetije (zavojne, "trans-scale" plohe).	
10.	Natkrivanja plohamo – računalno modeliranje	
11.	Mreže ljuske. Aproksimacije ploha s mrežama ravninskih poligona	
12.	Lamela - plohe.	
13.	Kolokvij	
14.	Free-form plohe. Diskretne reprezentacije ploha	
15.	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabriku i izrada kartonskih modela laserskim rezačem.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper). Rješavanje zadataka.	
2.	Projektantske	Ravninske i prostorne krivulje. Grafički prikaz i modeliranje u Rhino i Grasshopperu.	
3.	Projektantske	Plohe. Modeliranje ploha u Rhinu i Grasshopperu. Rješavanje zadataka.	Zadavanje projekta
4.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - stožac, valjak).	
5.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - elipsoidi, paraboloidi, hiperboloidi)	
6.	Projektantske	Rješavanje zadataka (jednoplošni hiperboloid)	
7.	Projektantske	Rješavanje zadataka (hiperbolički paraboloid)	
8.	Projektantske	Rješavanje zadataka (translacijske i rotacijske plohe)	



9.	Projektantske	Rješavanje zadataka (plohe dobivene translacijom, rotacijom i homotetijom)	
10.	Projektantske	Natkrivanja – računalno modeliranje	
11.	Projektantske	Rješavanje zadataka. Aproksimacija ploha poligonima.	
12.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Lamela plohe).	
13.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Free.form plohe).	
14.	Projektantske	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabrikaciju i izrada kartonskih modela laserskim rezačem	
15.	Projektantske	Predaja projekta	Predaja projekta

Popis literature:

1. Kurilj, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kickingner: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. B. Kučinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992
5. H. Schrober: Transparentshells from topology structure, Ern&sohn, 2015
6. A. Tedeschi: AAD - Algorithms - Aided design, Le Penseur Publisher, 2014.
7. D. Lopez-Perez: R. Buckminster Fuller Pattern-thinking, Lars Muller Publishers, 2020.

## VALOVI I TITRANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

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				

Polaganje kolokvija:

kolokviji nisu predviđeni

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovno pohađanje nastave

Način polaganja ispita:

ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

srijeda: 11-13h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Slobodna titranja jednostavnih sustava. Primjeri.	
2.	Slobodna titranja sustava sa više stupnjeva slobode.	
3.	Prisilna titranja.	
4.	Valovi. Širenje valova u jednoj i više dimenzija. Zvuk.	
5.	Refleksija i transmisija valova. Pulsevi i valni paketi.	
6.	Polarizacija valova.	
7.	Elektromagnetska titranja i valovi.	
8.	Interferencija i difrakcija valova.	
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Vježbe:

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

Popis literature:

1. F. S. Crawford, Waves: Berkeley physics course v.3, McGraw-Hill College, 1968.
2. H. Georgi, The Physics of Waves, Prentice-Hall, 1993.
3. Henč-Bartolić, V.; Kulišić, P.: Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

# SMJER: HIDROTEHNIKA

## OPSKRBA VODOM I ODVODNJA 1

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Ivan Halkijević

Vježbe:

Doc. dr. sc. Domagoj Nakić

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			

Polaganje kolokvija:

popravni kolokvij (za dobivanje potpisa):

Uvjeti dobivanja potpisa:

25 % bodova po kolokviju (ili 25 % bodova na popravnom kolokviju)

prisustvo na nastavi

Način polaganja ispita:

putem kolokvija, pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

U živo: srijedom od 8 do 9 sati (Nakić) i petkom od 10 do 12 sati (Halkijević).

Putem sustava Merlin ili elektroničke pošte: svakodnevno.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Opskrba vodom – uvod, vodoopskrbni sustavi	
2.	Potrošnja vode	
3.	Izvorišta, vodozahvati	
4.	Vodozahvati – nastavak, crpne stanice	
5.	Kondicioniranje vode	
6.	Vodospreme, vodoopskrbne mreže	
7.	Vodoopskrbne mreže – nastavak	
8.	1. kolokvij	
9.	Odvodnja – uvod, sustavi odvodnje	
10.	Mjerodavne količine otpadnih voda	
11.	Kanalizacijske mreže	
12.	Građevine kanalizacijske mreže	
13.	Pročišćavanje otpadnih voda	

14.	Pročišćavanje otpadnih voda - nastavak, ispusti	
15.	2. kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Određivanje mjerodavnih količina potrošnje vode	
2.	Projektantske	Dimenzioniranje vodozahvatnih građevina	
3.	Projektantske	Dimenzioniranje vodozahvatnih građevina i crpnih stanica (osnove)	
4.	Projektantske	Dimenzioniranje crpnih stanica	
5.	Projektantske	Dimenzioniranje objekata za kondicioniranje vode	
6.	Projektantske	Dimenzioniranje vodosprema	
7.	Projektantske	Hidraulički proračun vodoopskrbne mreže (osnove)	
8.	Projektantske	Hidraulički proračun vodoopskrbne mreže (konkretni problem)	
9.	Projektantske	Određivanje mjerodavnih količina otpadnih voda	
10.	Projektantske	Hidraulički proračun kanalizacijske mreže (osnove)	
11.	Projektantske	Hidraulički proračun kanalizacijske mreže (konkretni problem)	
12.	Projektantske	Dimenzioniranje objekata na kanalizacijskoj mreži	
13.	Projektantske	Određivanje parametara za dimenzioniranje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda	
14.	Projektantske	Hidraulički proračun vodoopskrbne mreže (uvod u rad s računalnim programima)	
15.	Projektantske	Hidraulički proračun kanalizacijske mreže (uvod u rad s računalnim programima)	

Popis literature:

1. Vuković, Ž; Halkijević, I.: Opskrba vodom i odvodnja 1, predavanja, 2023.
2. Trifunović, N.: Introduction to Urban Water Distribution, Taylor & Francis Group, London, UK, 2008.
3. Brandt, M. J.; Johnson, K. M.; Elphinston, A. J.; Ratnayaka, D. D.: Twort's Water Supply, 7th edition, Elsevier, 2016.
4. Butler, D.; Digman, C. J.; Makropoulos, C.; Davies, J.W.: Urban Drainage, 4th edition, CRC Press, USA, 2018.

## ZAŠTITA VODA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dražen Vouk

Vježbe:

Dr. sc. Hana Posavčić, 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			

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij –

drugi kolokvij –

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovito pohađanje nastave, izvršenje obveza iz vježbi, ostvarivanje minimalno 25% uspješnosti na svakom od dva predviđena kolokvija

Način polaganja ispita:

putem kolokvija, pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorkom i četvrtkom od 11-12h

Putem sustava Merlin i elektroničke pošte: svakodnevno

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Temeljna ekološka načela: abiotički i biotički činitelji, životna zajednica, ekosustav životne oblasti. Svojstva vode: struktura, fizikalna i kemijska.	I kolokvij
2.	Kakvoća vode: fizikalni, kemijski, biološki pokazatelji. Promjene kakvoće vode: izvori onečišćenja, vrste otpadnih voda, autopurifikacija voda.	I kolokvij
3.	Modeli kakvoće voda: empirički modeli, numerički modeli, QUALL, WASP.	I kolokvij
4.	Poremećaji vodnih ekosustava: eutrofikacija, udarno opterećenje.	I kolokvij
5.	Upravljanje kakvoćom voda: politički i sociološki pristup, pravne mjere, prostorno planiranje, gospodarske i financijske mjere, znanstvene i tehnološke mjere, institucionalne mjere, planovi i programi zaštite voda.	I kolokvij
6.	Pročišćavanje otpadnih voda: opća načela, mehaničko pročišćavanje fizikalno kemijsko pročišćavanje.	I kolokvij
7.	Pročišćavanje otpadnih voda: biološko pročišćavanje, konvencionalni postupak s aktivnim muljem.	I kolokvij
8.	Pročišćavanje otpadnih voda: biološko pročišćavanje, postupak s produženom aeracijom, SBR postupak.	II kolokvij

9.	Pročišćavanje otpadnih voda: biološko pročišćavanje, uklanjanje dušika i fosfora.	II kolokvij
10.	Pročišćavanje otpadnih voda: obrada mulja.	II kolokvij
11.	Pročišćavanje otpadnih voda: alternativni postupci.	II kolokvij
12.	Pročišćavanje otpadnih voda: alternativni postupci.	II kolokvij
13.	Prirodni postupci pročišćavanja otpadnih voda.	II kolokvij
14.	Modeli miješanja u morima i jezerima (VISUAL PLUMES, CORMIX).	II kolokvij
15.	Kontrola raspršenih izvora onečišćenja: fenomen, izvori, kontrola.	II kolokvij

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Analiza otpadne vode prema pojedinim parametrima, mjerodavnim za ocjenu kakvoće vode i dimenzioniranje uređaja za pročišćavanje.	
2.	Projektantske	Jednadžbe pronosa zagađenja u vodotocima.	
3.	Projektantske	Matematičko modeliranje kakvoće vode u vodotocima (QUAL, WASP).	
4.	Projektantske	Matematičko modeliranje kakvoće vode u vodotocima (QUAL, WASP) – nastavak.	
5.	Projektantske	Matematičko modeliranje kakvoće vode u vodotocima (QUAL, WASP) – nastavak.	
6.	Projektantske	Opće jednadžbe procesa obrade otpadnih voda na uređajima za pročišćavanje.	
7.	Projektantske	Dimenzioniranje objekata mehaničkog pročišćavanja otpadnih voda.	
8.	Projektantske	Jednadžbe kinetike biološkog pročišćavanja otpadnih voda.	
9.	Projektantske	Dimenzioniranje objekata biološkog pročišćavanja s aktivnim muljem.	
10.	Projektantske	Dimenzioniranje objekata biološkog pročišćavanja s pričvršćenim mikroorganizmima.	
11.	Projektantske	Dimenzioniranje objekata za naknadno taloženje.	
12.	Projektantske	Dimenzioniranje objekata za obradu mulja.	
13.	Projektantske	Dimenzioniranje uređaja s alternativnim postupcima pročišćavanja otpadnih voda.	
14.	Projektantske	Dimenzioniranje podmorskih ispusta.	
15.	Projektantske	Matematičko modeliranje pronosa zagađenja u moru (VISUAL PLUMES, CORMIX).	

Popis literature:

1. Predavanja WEB stranica kolegija ZAŠTITA VODA
2. Zbirka riješenih zadataka WEB stranica kolegija ZAŠTITA VODA
3. Tedeschi, S.: Zaštita voda
4. Njemačke smjernice za dimenzioniranje uređaja s aktivnim muljem (DWA A 131)

## PLOVNI PUTEVI I LUKE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević

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		24	21 (2 grupe)					

Polaganje kolokvija:

- prvi kolokvij
- drugi kolokvij
- treći kolokvij
- četvrti kolokvij
- peti kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Sudjelovanje na svim predavanjima i vježbama (dozvoljena tri izostanka), izrađeno i predano 5 seminarskih radova, sakupljeni bodovi iz kolokvija  $\geq 25\%$

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorkom od 15-16h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	1 GIBANJA MORA, 2. MEHANIKA GIBANJA VALOVA, 2.1 definicija idealnog vala 1.2 vrste valova, 2.3 deterministički opis valova i valna osnova, 2.4 mehanika valova kratkih perioda, 2.4.1 vrste i osnova teorija valova kratkih perioda, 2.4.2 teorija valova malih amplituda	
2.	2.4.3 teorije valova konačnih amplituda	

3.	2.4.4 deformacije valova kratkih perioda (shoaling, lom, trenje, refrakcija, difrakcija, refleksija, transmisija)	
4.	3 STATISTIČKI I SPEKTRALNI OPIS VALOVA, 4 PROGNOZE POVRŠINSKIH VJETROVNIH VALOVA, 4.1 nastajanje vjetrovnih valova	
5.	4.1.4 značajke valova živog mora, 4.1.5 značajke valova mrtvog mora	
6.	4.2 prognoze vjetrovnih valova, 4.2.1 podaci potrebni za prognoze vjetrovnih valova, 4.2.2 lokalne kratkoročne prognoze iz podataka o vjetru, 4.2.3 regionalne kratkoročne prognoze vjetrovnih valova, 4.2.4 lokalne dugoročne prognoze vjetrovnih valova	
7.	5 PROJEKTNI VALOVI, 6 MORSKI VALOVI DUGIH PERIODA, 7 VALNO OPTEREĆENJE FIKSNIH POMORSKIH KONSTRUKCIJA	
8.	GRAĐENJE U MORU	
9.	8.5 tehnologija gradnje nasipnog lukobrana, 8.6 tehnologija gradnje vertikalnog lukobrana, 9 BRODOVI	
10.	10 LUKE, 10.1 pojam luke i pristaništa, 10.2 pomorski promet, 10.3 tehnologija lučkog prometa, 10.3.1 lučki prometni proces	
11.	10.3.2 prometni sustavi, 10.3.3 lučka mehanizacija, 10.3.4 lučka skladišta, 10.3.5 brodski vez, 10.3.6 lučka obala	
12.	10.4 razvrstaj i upravljanje morskim lukama u rh, 10.5 oblik luke, 10.6 lučke kopnene građevine	
13.	10.7 unutarnje lučke pomorske građevine, 10.7.1 lučka obala, 10.7.2 ostali lučki unutarnji objekt	
14.	10.8 vanjske pomorske građevine, 10.8.1 tipovi lukobrana, 10.8.2 trasiranje lukobrana, 10.8.3 lukobran tipa nasip, 10.8.4 lukobran tipa zid (vertikalni lukobran)	
15.	11 URBANI POMORSKI OBJEKTI (informativno-sljadovi), 11.1 Putničke i trajektne luke, 11.2 Marine	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	PR1 - Parametri vala m. a. u dubokoj vodi, PR2 - Parametri vala m. a. u prelaz. podr., PR3 - Energija vala, Seminar 1: Teorija valova male amplitude	
2.	Auditorne	PR4 – Lom vala, Test 1: Valovi male i konačne amplitude	
3.	Konstruktivne	PR5 – Plan refrakcije, Test 1: Valovi male i konačne amplitude	
4.	Konstruktivne	PR6 - Jednostrana difrakcija, PR7 - Dvostrana difrakcija, Seminar 2: Valne deformacije (MIKE 21)	
5.	Auditorne	PR8- Refleksija na nagnutom pokosu, PR9- Visinske kote keja	



6.	Auditorne	PR10- Transmisija valova, Test 2: Valne deformacije	
7.	Konstruktivne	PR11- Kratkoročna valna prognoza, PR12- Dugoročna valna prognoza	
8.	Auditorne	Seminar 3: Dugoročna valna prognoza, Test 3: Realni valovi kratkih i dugih perioda, valna opt	
9.	Auditorne	Seminar 3: Dugoročna valna prognoza, PR13 – Oblikovanje morske luke, PR14 - rasuti tereti	
10.	Konstruktivne	Seminar 4: Valna opterećenja	
11.	Auditorne	PR15 – putnici, PR16 - kontejneri	
12.	Auditorne	Seminar 5: Proračun stabilnosti obalnog zida, Test 4: Građenje, brodovi, lučke kopnene gr.	
13.	Konstruktivne	Seminar 5: Proračun stabilnosti obalnog zida	
14.	Konstruktivne	Seminar 5: Proračun stabilnosti obalnog zida	
15.	Konstruktivne	Seminar 5: Proračun stabilnosti obalnog zida, Test 5: Proračun stabilnosti obalnog zida	

Popis literature:

- [1] Pršić, M., Carević, D.: Pomorske građevine – I, II i III dio: WEB skripta Građevinskog fakulteta, 2019.

## HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE 1

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Doc. dr. sc. Gordon Gilja (nositelj)

Prof. dr. sc. Davor Romić

Vježbe:

Doc. dr. sc. Gordon Gilja

Antonija Harasti

Doc. dr. sc. Marina Bubalo Kovačić

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			

Polaganje kolokvija:

nema

Uvjeti dobivanja potpisa:

izrada projekta

redovito pohađanje nastave

Način polaganja ispita:  
pismeni i usmeni

Ispitni termini:  
prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
petkom u 8:00 h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje – sadržaj nastavnog plana i popis literature. Značenje i potreba hidrotehničkih melioracija. Preduvjeti i osnovni pokazatelji o izgrađenosti hidromelioracijskih objekata i sustava u Hrvatskoj.	
2.	Površinska odvodnja: mreža kanala površinske odvodnje; razmak kanala; kritični uvjeti za održavanje uvjeta tečenja.	
3.	Dimenzioniranje kanalske mreže; tečenje u kanalima. Projektiranje, gradnja i održavanje sustava odvodnje: vrste sustava odvodnje; poljoprivredni kriteriji za dimenzioniranje; utjecaj na poljoprivredu: primjeri.	
4.	Podloge za izradu planova i projekata hidromelioracijskih objekata i sustava. Hidromelioracijski objekti i sustavi površinske odvodnje.	
5.	Otjecanje s poljoprivrednog zemljišta: CN broj; direktno otjecanje; mjerodavna oborina; ITP krivulje; vrijeme koncentracije; modul odvodnje	
6.	Vodna bilanca: sistematika tala, voda u tlu, hidropedologija, vodne (hidropedološke) konstante; koncept odvodnje i njen učinak; suvišne površinske i podpovršinske vode.	
7.	Hidraulički proračun – Tečenje u otvorenim vodotocima, HEC-RAS; DrainCAN	
8.	Građevine na kanalskoj mreži: ustava, cijevni propust, pločasti propust, propust, sifon, čep, hidrotehnička stepenica, prag, crpna stanica, prijelazi i mostovi	
9.	Hidrotehničke stepenice i ustave: pristup dimenzioniranju; spojevi kanala; hidraulički skok; slapišta; disipatori energije; primjeri izgrađenih građevina	
10.	Crpne stanice: osnovni pojmovi i definicije, klasifikacija crpki, karakteristike centrifugalnih crpki, odabir optimalne crpke, dimenzioniranje crpnog bazena, primjeri izgrađenih crpnih stanica.	
11.	Podzemna odvodnja – stacionarni proračun: odvodnja kanalima; cijevna drenaža; drenažni bunari; vertikalni, horizontalni i radijalni dotok u drenove; određivanje razmaka drenova; Hooghoudtov pristup; Ernstov pristup	
12.	Podzemna odvodnja – nestacionarni pristup proračunu; primjeri rješavanja	
13.	Drenaža kosina i intercepcijska drenaža: pristup proračunu; primjeri rješavanja	
14.	Odvodnja i zaslanjivanje tla: utjecaj navodnjavanja na drenažu; bilanca soli u zoni korijena; ispiranje soli; zaslanjivanje uslijed kapilarnog podizanja vode u tlu	

15.	Odvodnja i navodnjavanje u sklopu gospodarenja poljoprivrednim zemljištem.	
-----	--	--

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Situacija - Polaganje kanalske mreže	
2.	Projektantske	Situacija - Polaganje kanalske mreže	
3.	Projektantske	Hidrološki proračun kanalske mreže	
4.	Projektantske	Hidrološki proračun kanalske mreže	
5.	Projektantske	Hidraulički proračun tečenja	
6.	Projektantske	Hidraulički proračun tečenja	
7.	Projektantske	Hidraulički proračun tečenja	
8.	Projektantske	Uzdužni i poprečni profili	
9.	Projektantske	Uzdužni i poprečni profili	
10.	Projektantske	Podzemna odvodnja i dimenzioniranje crpne stanice	
11.	Projektantske	Podzemna odvodnja i dimenzioniranje crpne stanice	
12.	Projektantske	Podzemna odvodnja i dimenzioniranje crpne stanice	
13.	Projektantske	Troškovnik i tehnički opis	
14.	Projektantske	Troškovnik i tehnički opis	
15.	Projektantske	Predaja i obrana programa	

Popis literature:

1. Kos, Z.: Hidrotehničke melioracije tla – odvodnjavanje; Školska knjiga, Zagreb, 1989.  
Hidrotehničke melioracije tla – navodnjavanje; Školska knjiga, Zagreb, 1987.
2. Skupina autora, Odabrana poglavlja:
  - 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.);  
Društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje Hrvatske, Zagreb.
3. Skupina autora, Odabrana poglavlja: Priručnik za hidrotehničke melioracije – navodnjavanje, II. kolo;
  - 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 s ustava, 1996. (Kos, Z.);  
Građevinski fakultet Rijeka i Hrvatsko društvo za odvodnju i navodnjavanje (HDON), Zagreb.
4. Skupina autora: Priručnik za hidrotehničke melioracije, III. kolo;
  - 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.);  
Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, HHD i HDON.

5. Vidaček, Ž.: Gospodarenje melioracijskim sustavima odvodnje i natapanja; Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i HDON, Zagreb, 1998.

## PRIMIJEJENA GEOLOGIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić  
Doc. dr. sc. Josip Terzić

Suradnik: Ivan Kosović, predavač

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	-	-	-	-	-	-	-	-

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

prisustvo na 75% predavanja

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

nakon predavanja 2 sata

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Općenito o geoznanosti Geologija opća, stratigrafska Konstitucija Zemlje Geoid Mineralogija Mineral Kristal	
3.	Izotropni i anizotropni minerali Pirogeni, pneumatogeni, hidrotermalni, hidatogeni Os, ravnina centar simetrije Kristalni sustavi Svojstva kristala, kristalne veze Tetraedrijska koordinacija Koordinacijski broj Polimorfija, izomorfija	

4.	Svojstva minerala Mineralne skupine Oksidi i hidroksidi Karbonati Sulfati Silikati	
5.	Uvod u petrologiju Stijene Fenokristali, monomineralne Eruptivne stijene Načini pojavljivanja eruptivnih stijena Struktura i tekstura eruptivnih stijena Kiselost magmi Bowenov niz kristalizacije Tablica eruptivnih stijena	
6.	Sedimentne stijene Transporti sedimenata Mineralni sastav sedimentnih stijena Strukture i teksture sedimentnih stijena Opći pregled sedimentnih stijena Metamorfne stijene Zone metamorfizma Podjele metamorfnih stijena	
7.	Tektonika Izdanci, isklinjene, debljina sloja Slojevi, bore Antiklinale, sinklinale Rasjedi, Navlake Vrste pukotina	
8.	Kolokvij	
9.	Egzodinamika Zemlje Insolacija Hidrogeologija Voda, hidrološki ciklus Poroznost, propusnost Laminarno i turbulentno tečenje Tipovi vodonosnika Ghyben Herzbergov zakon Led i snijeg Vjetar, organizmi	
10.	Popravni kolokvij	
11.	Krš Vanjski krški oblici Unutrašnji krški oblici	
12.	Tipovi speleoloških objekata Speleothemi Podzemne vode	
13.	Klizišta Endodinamika Orogeneze, epirogeneze	
14.	Vulkani Potresi Potresne ljestvice za seizmičnost	
15.	Geološke karte	

	RMR i Q klasifikacije stijena u građevinarstvu Određivanje starosti stijena	
--	--	--

Popis literature:

1. Herak, M. (1990): Geologija
2. Šestanović, S. (2004): Osnove geologije i petrologije
3. West, T. (1994): Geology Applied to Engineering
4. Monroe, J. & Wicander, R. (2016): Physical Geology
- 5- Plumme, C., McGeary, D. & Carlson, C. (2016): Physical Geology itd...

## ZAŠTITA OKOLIŠA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Doc. dr. sc. Domagoj Nakić  
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								

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij:  
drugi kolokvij:  
popravni kolokvij (za dobivanje potpisa): po dogovoru

Uvjeti dobivanja potpisa:

25% po kolokviju (ili 25% na popravnom kolokviju) i pohađanje predavanja

Način polaganja ispita:

putem kolokvija i/ili usmeni ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Uživo: ponedjeljkom i petkom od 10 do 12 sati  
Putem sustava Merlin i e-mailom: svakodnevno

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Osnove ekologije i zaštite okoliša; temeljni pojmovi	
3.	Okolišni problemi: onečišćenje zraka (izvori i posljedice)	
4.	Okolišni problemi: onečišćenje voda	

5.	Okolišni problemi: onečišćenje tla i onečišćenje prirode	
6.	Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije i klimatske promjene	
7.	Zakonodavstvo u području zaštite okoliša: Procjena utjecaja na okoliš – identifikacija i klasifikacija utjecaja	
8.	Održivi razvoj i graditeljstvo	
9.	Utjecaj gradova, prometnica i vodogradnji	
10.	1. kolokvij	
11.	Otpad i gospodarenje otpadom	
12.	Odlagališta otpada	
13.	Otpadne vode i primjena metodologije kombiniranog pristupa	
14.	Mjere i postupci zaštite okoliša	
15.	2. kolokvij	

Popis literature:

1. ZAŠTITA OKOLIŠA, predavanja, D. Nakić, 2023. godina
2. G. Tyler Miller Jr.: Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions, 15th Edition, Thomson Books, 2007.
3. Peter H. Raven, Linda R. Berg, David M. Hassenzahl: Environment, 7th Edition, Wiley, 2010.
4. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 1118/18)
5. Nacionalna strategija zaštite okoliša
6. Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske
7. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske
8. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 03/17)
9. Plan upravljanja vodnim područjima
10. Metodologija primjene kombiniranog pristupa (Hrvatske vode, 2018)

## OBRADA PODATAKA U HIDROTEHNICI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević

Doc. dr. sc. Gordon Gilja

Doc. dr. sc. Kristina Potočki

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević

Doc. dr. sc. Gordon Gilja

Doc. 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					30			

Polaganje kolokvija:

1. kolokvij:

2. kolokvij:

Uvjeti dobivanja potpisa:

Uredno prisustvo na predavanjima i vježbama, izrada projekta te 25% bodova na svakom kolokviju.

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prema najavi

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Priprema i unos podataka pomoću programskih okruženja Matlab / Octave, R.	
2.	Primjena metoda deskriptivne statistike.	
3.	Primjena metoda inferencijalne statistike.	
4.	Regresijski modeli. Modeli bazirani na podacima.	
5.	Validacija modela.	
6.	Uvod u analizu vremenskih serija. Spektralna analiza i filtriranje.	
7.	Analiza trenda.	
8.	Prvi kolokvij	
9.	Osnove GIS-a. Pregled koordinatnih sustava i projekcija. Analiza prostornih podataka. Pohrana geoprostornih objekata: točke, polilinije, poligoni.	
10.	Digitalni model reljefa. Vektorski podatkovni model.	
11.	Slojevi u GIS-u. Korištenje javno dostupnih WMS slojeva u QGIS-u.	
12.	Analiza topografskih karakteristika. Model mreže nepravilnih trokuta (TIN).	
13.	Analiza topografskih karakteristika. Rasterski model.	
14.	Primjena GIS-a u hidrotehnici. Projekti i istraživanja na oglednim primjerima.	
15.	2. kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Kreiranje varijabli i spremanje podataka u programskom okruženju Matlab / Octave, R.	
2.	Projektantske	Izračun osnovnih statističkih parametara za skup hidroloških podataka.	
3.	Projektantske	Određivanje korelacije među varijablama.	
4.	Projektantske	Izrada regresijskog modela.	



5.	Projektantske	Validacija modela.	
6.	Projektantske	Analiza vremenske serije i spektar.	
7.	Projektantske	Analiza trenda.	
8.	Projektantske	Prezentacija 1. dijela projekta.	
9.	Projektantske	Zadavanje projekta u QGIS-u.	
10.	Projektantske	Unos podataka u model.	
11.	Projektantske	Izrada digitalnog modela reljefa od vektorskih podataka	
12.	Projektantske	Dodavanje podloge DTM-u iz WMS slojeva.	
13.	Projektantske	Izrada modela mreže nepravilnih trokuta (TIN).	
14.	Projektantske	Izrada rasterskog modela. Izvoz podataka.	
15.	Projektantske	Prezentacija 2. dijela projekta.	

#### Popis literature:

1. Šošić, I. (2004). Primijenjena statistika. Školska knjiga.
2. Husno H. (2000). Vjerovatnoća i statistika u hidrologiji
3. Tutić, D., Vučetić, N., Lapaine, M. (2002): Uvod u GIS, Sveučilište u Zagrebu Geodetski fakultet
4. Matijević, M., Morić Španić, A.: Priručnik za rad u QGIS aplikaciji
5. Chatfield, C. (2004). The analysis of time series: an introduction, CRC press.
6. Venables, W. N., & Smith, D. M. (2004). An Introduction to R: Notes on R, A Programming Environment for Data Analysis and Graphics, v. 2.0. 1. Network Theory, Bristol, UK. - Prevedeno na hrvatski (<http://cran.salud.gob.sv/doc/contrib/Kasum+Legovic-UvodUr.pdf>)
7. Long, P. J. G. (2005). Introduction to Octave. University of Cambridge.
8. Materijali za kolegij: "Applied Time Series Analysis (GEOS 585A)" Meko, D., University of Arizona, USA
9. Petković, T. (2005). Kratke upute za korištenje MATLAB-a. Zavod za elektroničke sustave i obradu informacija, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagreb.
10. Helsel, D. R., Hirsch, R. M. (1992). Statistical methods in water resources. Amsterdam, Elsevier Science.
11. de Smith, M., Longley, P., Goodchild, M.: Geospatial Analysis - A comprehensive guide, A free web-based GIS resource
12. Pintar, D., Vranić, M. (2020): Osnove programiranja u R-u (S760). Sveučilište u Zagrebu, Sveučilišni računski centar – Skripta za polaznike tečaja S760

## KONSTRUKCIJE

#### Nastavnici i suradnici:

##### Predavanja (nositelj predmeta):

Doc. dr. sc. Jelena Bleiziffer

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević

Gosti nastavnici: Prof. dr. sc. Neven Kuspilić

##### Vježbe:

Doc. dr. sc. Jelena Bleiziffer

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević

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					18	12		

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij

drugi kolokvij

popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

pozitivno ocijenjen i na vrijeme završen program (svi zadaci). Minimalno 25 % uspješnosti na svakom kolokviju. Prisustvovanje svim vježbama. 75 % prisutnosti na predavanjima.

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Doc. dr. sc. Jelena Bleiziffer: utorkom od 13,00 do 14,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Značajke konstrukcijskih sustava Osnove projektiranja i proračuna	07/03/23
2.	Konstrukcije prevodnica	14/03/23
3.	Konstrukcije sustava odvodnje	21/03/23
4.	Djelovanja, kombinacije opterećenja, osnove potresnog djelovanja i proračuna	28/03/23
5.	Betonske konstrukcije (GSN, GSU, projektiranje trajnosti)	04/04/23
6.	Potporne konstrukcije	11/04/23
7.	Temeljenje	18/04/23
8.	Konstrukcije lučkih obala	25/04/23
9.	Konstrukcije u visokogradnji Osnove prednapetog betona	02/05/23
10.	Konstrukcije u niskogradnji	09/05/23
11.	Vodotornjevi i spremnici	16/05/23
12.	Plutajuće konstrukcije	23/05/23
13.	Pontonski lukobrani	30/05/23
14.	Primjeri iz prakse I	06/06/23
15.	Primjeri iz prakse II	13/06/23

Vježbe:

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

	projektantske, konstrukcijske, terenske...)		
1.	Projektantske	Upoznavanje s programom vježbi. Zadavanje i razrada zadatka Prevodnica	09/03/23
2.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Prevodnica	16/03/23 i 22/03/23
3.	Projektantske	Zadavanje i razrada zadatka Okno	23/03/23
4.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Okno	30/03/23 i 05/04/23
5.	Projektantske	Zadavanje i razrada zadatka Krilni zid	06/04/23
6.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Krilni zid	13/04/23 i 19/04/23
7.	Kolokvij	1. KOLOKVIJ	20/04/23
8.	Projektantske	Zadavanje i razrada zadatka Obalni zid	27/04/23
9.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Obalni zid	04/05/23 i 10/05/23
10.	Projektantske	Zadavanje i razrada zadatka Dijafragma	11/05/23
11.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Dijafragma	18/05/23 i 24/05/23
12.	Projektantske	Zadavanje i razrada zadatka Pilot	25/05/23
13.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Pilot	01/06/23 i 07/06/23
14.	Kolokvij	2. KOLOKVIJ	08/06/23
15.	Kolokvij	POPRAVNI KOLOKVIJ	15/06/23

Popis literature:

1. Separati s predavanja i vježbi
2. Norme serije HRN EN 199i; i = 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8
3. Sorić, Z., Kišiček, T.: Betonske konstrukcije 1, Građevinski fakultet, Zagreb, 2014.
4. Radić, J.: Betonske konstrukcije - riješeni primjeri, Zagreb, 2006.

## SMJER: KONSTRUKCIJE

### BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček

Vježbe:  
Doc. dr. sc. Mislav Stepinac  
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					18	12		

Polaganje kolokvija:  
prvi kolokvij

drugi kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Pohađanje predavanja 75%, pohađanje vježbi 100%, predan program, položena oba kolokvija s više od 25% bodova svaki

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

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

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

Tvrtko Renić, mag. ing. aedif., srijedom od 15 do 17 sati

Ivan Hafner, mag. ing. aedif., srijedom od 15 do 17 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstruktivne pojedinosti zida. Zidanje.	
2.	Zidane građevine u seizmičkim područjima.	
3.	Zidane građevine u seizmičkim područjima (nastavak).	
4.	Zidane građevine u seizmičkim područjima (nastavak). Zidani dimnjaci.	
5.	Jednostavna pravila projektiranja zidanih zgrada.	
6.	Pojačanje zida.	
7.	KOLOKVIJ br. 1 iz Zidanih konstrukcija	
8.	Granična stanja uporabljivosti. Granična stanja naprezanja. Granična stanja pojave pukotina. Granična stanja širine pukotina.	
9.	Granična stanja uporabljivosti. Granično stanje progibanja. Proračunski primjer	
10.	KOLOKVIJ br. 2. iz Betonskih konstrukcija	
11.	Proboj.	
12.	Torzija armiranobetonskih presjeka.	
13.	Grede promjenljive visine. Spoj ploče i grede.	
14.	Vitki stupovi. Dvoosno savijanje.	
15.	Zidni nosači. Zidovi. Temelji.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Upoznavanje s programom vježbi, zadatkom i načinom njegove izrade. Definiranje nosive konstrukcije predmetne građevine i analiza utjecaja na nju te	

		označavanje predmetnih pozicija koje je potrebno izračunati.	
2.	Projektantske	Proračun Fert stropa te armiranobetonske grede krovišta.	
3.	Projektantske	Proračun stubišta s razradom načina armiranja.	
4.	Konstruktivske	Predaja dijela programa.	Nacrti, fert strop + greda
5.	Projektantske	Proračun armiranobetonske ploče karakterističnog kata, nosive u dva smjera. Modeliranje ploče pomoću računalnih programa. Razrada detalja armiranja stropova i spoja sa serklažima.	
6.	Projektantske	Proračun greda na stropu karakterističnog kata.	
7.	Konstruktivske	Predaja dijela programa.	Stubište + ploča
8.	Projektantske	Proračun zida na vertikalno opterećenje i horizontalno opterećenje uslijed pritiska vjetra okomito na zid.	
9.	Projektantske	Proračun zida na vertikalno opterećenje i horizontalno opterećenje uslijed pritiska vjetra okomito na zid.	
10.	Konstruktivske	Predaja dijela programa.	Greda na stropu karakterističnog kata
11.	Projektantske	Proračun ab zida podruma	
12.	Konstruktivske	Predaja dijela programa.	Zid na vertikalno djelovanje i vjetar
13.	Projektantske	Proračun trakastih temelja	
14.	Konstruktivske	Predaja dijela programa.	Seizmika + proračun zida na seizmiku
15.	Konstruktivske	Predaja programa.	

#### Popis literature:

1. Sorić, Z., Kišiček, T.: "Betonske konstrukcije 2", Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Sveučilišni udžbenik, Zagreb, 2018.
2. Sorić, Z., Kišiček, T.: "Betonske konstrukcije 1", Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Sveučilišni udžbenik, Zagreb, 2014. ISBN 978-953-6272-75-4
3. Sorić, Z.: "Zidane konstrukcije", Sveučilišni udžbenik, vlastita naklada, Zagreb, 2016.
4. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (2017)
5. Hrvatske norme niza HRN EN 1996, norme za zidane konstrukcije (Eurokod 6)
6. Hrvatske norme niza HRN EN 1991, norme za opterećenja konstrukcija (Eurokod 1)
7. Hrvatske norme niza HRN EN 1992, norme za betonske konstrukcije (Eurokod 2)

## METALNE KONSTRUKCIJE 3

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Davor Skejić

Vježbe:

Doc. 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	-	-

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

Ostvarenje minimalnog broja bodova:

- pohađanje predavanja (10/15)
- izrada projektnog zadatka i obrana na vježbama (6/30)
- kolokvij (4/15)

Način polaganja ispita:

pisani i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof.dr.sc. Davor Skejić - utorkom i srijedom od 13 do 14 sati

Doc.dr.sc. Ivan Lukačević - ponedjeljkom i srijedom od 14 do 15 sati

Doc.dr.sc. Ivan Ćurković - utorkom od 11 do 12 sati i četvrtkom od 14 do 15 sati

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

Anđelo Valčić, mag.ing.aedif. - utorkom od 13 do 14 sati i četvrtkom od 14 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod i značenje kolegija Modeliranje okvirnih konstrukcija	2 sata
2.	Klasifikacija okvira, imperfekcije okvira i veznih sustava	2 sata
3.	Elastično kritično opterećenje okvira	2 sata
4.	Metode globalne elastične analize okvira	2 sata
5.	Metode globalne plastične analize okvira	2 sata
6.	Teorija plastičnosti kod okvirnih konstrukcija	2 sata
7.	Analiza i dimenzioniranje okvirnih sustava	2 sata
8.	Analiza i klasifikacija priključaka	2 sata
9.	Međukatne konstrukcije	2 sata
10.	Nosivi sustavi čeličnih konstrukcija	2 sata
11.	Posebni tipovi čeličnih konstrukcija (viseće i tensegrity konstrukcije)	2 sata
12.	Nosivi sustavi čeličnih konstrukcija - preliminarno dimenzioniranje	2 sata
13.	Nosivi sustavi čeličnih konstrukcija - preliminarno dimenzioniranje (visoke zgrade, kupole)	2 sata
14.	Otpornost čeličnih konstrukcija kod potresa	2 sata

15.	Otpornost čeličnih konstrukcija kod potresa	2 sata
-----	---	--------

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Analiza projektnog zadatka	2 sata
2.	Konstrukcijske	Izrada dispozicijskog rješenja	2 sata
3.	Konstrukcijske	Analiza djelovanja na konstrukciju	2 sata
4.	Konstrukcijske	Određivanje učinaka djelovanja	2 sata
5.	Konstrukcijske	Određivanje učinaka djelovanja	2 sata
6.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje konstrukcijskih elemenata	2 sata
7.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje konstrukcijskih elemenata	2 sata
8.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje konstrukcijskih elemenata	2 sata
9.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje priključaka	2 sata
10.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje priključaka	2 sata
11.	Konstrukcijske	Izrada radioničkih nacrti	2 sata
12.	Konstrukcijske	Izrada radioničkih nacrti	2 sata
13.	Konstrukcijske	Izrada radioničkih nacrti	2 sata
14.	Konstrukcijske	Izrada plana osiguranja kvalitete	2 sata
15.	Konstrukcijske	Predaja projekta	2 sata

Popis literature:

1. Skejić, D.: Skripte iz kolegija Metalne konstrukcije 3 - ak. god. 2022./2023., Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
2. Dujmović, D.; Androić, B.; Džeba, I.: Modeliranje konstrukcija prema EC3, IA Projektiranje 2004.
3. Džeba, I.; Androić, B.; Dujmović, D.: Metalne konstrukcije 3, IA Projektiranje 1998.
4. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Metalne konstrukcije 4, IA Projektiranje 2003.
7. Skejić, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije - Priručnik, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Sveučilišni priručnik, Zagreb 2015.
6. Davies, J.M.; Brown, B.A.: Plastic Design, Blackwell Science 1996.
7. MacGinley, T. J.: Steel structures - Practical design science, Spon Press - Taylor and Francis Group, London, 2002.
8. Trahair, N. S.; Bradford, M. A., Nethercot, D. A.; Gardner, L.: The Behaviour and Design of Structures to EC 3, Taylor and Francis, London, 2008.

## DRVENE KONSTRUKCIJE 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Vlatka Rajčić

Vježbe:  
Jure Barbalić  
Dr. sc. Nikola Perković

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
22,5	7,5	14	0	0	0	16	0	0

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij

drugi kolokvij

popravni kolokviji

Uvjeti dobivanja potpisa:

1. Student je dužan prisustvovati na barem 70% predavanja.
2. Student je dužan prisustvovati na 100% vježbi.
3. Student je dužan samostalno izraditi program (pojedine točke programa potrebno je izraditi prema definiranoj dinamici predaje) te isti u cijelosti predati do kraja semestra.
4. Student je dužan ostvariti minimalno 25% bodova na svakom od kolokvija.
5. Student je dužan pripremiti i prezentirati seminar u trajanju 15-20 minuta

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof.dr.sc. Vlatka Rajčić                      ponedjeljkom    11:00-13:00

Jure Barbulić                                      utorkom            10:00-12:00

Dr.sc. Nikola Perković                          četvrtkom        10:00-12:00

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Drvni materijali - kontrola kvalitete. Pločasti elementi od materijala na osnovi drva. Novi materijali na osnovi drva. Kompoziti.	2 sata
2.	Industrijska proizvodnja tipskih lameliranih konstrukcija.	2 sata
3.	Lamelirani lijepljeni nosači - oblikovanje i karakteristični detalji veza. Proračun tipskih lameliranih nosača posebne geometrije.	2 sata
4.	Lamelirani lijepljeni nosači - oblikovanje i karakteristični detalji veza. Proračun tipskih lameliranih nosača posebne geometrije. Naprezanja u zakrivljenim lameliranim nosačima kao posljedica proizvodnje. Praktične mjere ojačanja naprezane zone lameliranih nosača pri prekoračenju nosivosti na vlak okomito na vlakanca.	2 sata
5.	Ravninski sustavi lameliranih nosača: okviri i lučni. Prostorni sustavi. Karakteristični detalji veza lameliranih konstrukcija: oblikovanje i proračun.	1+1 sat
6.	Karakteristični detalji veza lameliranih konstrukcija: oblikovanje i proračun. Zaštita, obnova i sanacija drvenih konstrukcija.	1+1 sat
7.	Križno lamelirano drvo (CLT) - osnove oblikovanja i industrijska proizvodnja elemenata. Proračun elemenata od CLT-a i karakteristični detalji veza.	2 sata



8.	Klasični i suvremeni sustavi drvenih krovista.	2 sata
9.	Klasični i suvremeni sustavi drvenih krovista. Obnova i sanacije krovista.	2 sata
10.	Osnove projektiranja i izvođenja zgrada od drva. Industrijska proizvodnja zgrada od drva. Analize okvirnih i panelnih sustava zgrada. Karakteristični detalji veza. Građenje.	2 sata
11.	Osnove projektiranja i izvođenja zgrada od drva. Industrijska proizvodnja zgrada od drva. Analize okvirnih i panelnih sustava zgrada. Karakteristični detalji veza. Građenje.	2 sata
12.	Popustljivost veza u drvenim konstrukcijama. Sastavljeni nosači.	2 sata
13.	Popustljivost veza u drvenim konstrukcijama. Sastavljeni nosači.	2 sata
14.	Sprezanje drva s drvom i materijalima na bazi drva. Sprezanje drva s drugim materijalima. Prednaprezanje u drvenim konstrukcijama: Howe i Cruciano rešetkasti sustavi. Prednapinjanje. Poprečno prednapeti sustavi.	2 sata
15.	Prostorni koncept i prostorni sustavi drvenih konstrukcija: roštiljni sustavi, hipari, složenice, mrežaste konstrukcije (svodovi, sfere).	2 sata

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Opis zadatka. Elementi dispozicijskog rješenja konstrukcije. Način rješavanja dispozicije.	2 sata
2.	Konstruktivne	Način rješavanja dispozicije. Dispozicijsko rješenje.	2 sata
3.	Auditorne	Modeli i način proračuna djelovanja prema EUROCODE 1 normama. Analiza opterećenja.	2 sata
4.	Konstruktivne	Analiza djelovanja prema EUROCODE 1 normama.	2 sata
5.	Auditorne	Glavna i sekundarna nosiva konstrukcija. Određivanje proračunskih kombinacija djelovanja. Izrada numeričkog (prostornog) modela nosive konstrukcije. Statički proračun nosive konstrukcije. Oblikovanje i statički proračun stabilizacijskog sustava. Provjera prostorne stabilnosti.	2 sata
6.	Auditorne	Dimenzioniranje elemenata nosive konstrukcije.	2 sata
7.	Auditorne	Dimenzioniranje elemenata nosive konstrukcije.	2 sata
8.	Auditorne	Osnove projektiranja i izvođenja zgrada od drva. Osvrt na aktualnu problematiku u projektiranju i izvođenju suvremenih drvenih konstrukcija.	2 sata
9.	Konstruktivne	Izrada numeričkog (prostornog) modela nosive konstrukcije. Statički proračun nosive konstrukcije. Oblikovanje i statički proračun stabilizacijskog sustava. Provjera prostorne stabilnosti.	2 sata
10.	Konstruktivne	Dimenzioniranje elemenata nosive konstrukcije.	2 sata
11.	Auditorne	Detalji veza u lameliranim drvenim konstrukcijama. Oblikovanje i proračun detalja veza.	2 sata
12.	Konstruktivne	Detalji veza u drvenim konstrukcijama. Oblikovanje i proračun detalja veza. Izvedbeni nacrt i nacrti detalja veza. Tehnički opis.	2 sata
13.	Konstruktivne	Pregled i predaja programa.	2 sata
14.	Konstruktivne	Prezentacija radova studenata.	2 sata
15.	Konstruktivne	Prezentacija radova studenata.	2 sata

#### Popis literature:

1. Bjelanović, A.; Rajčić, V.: Drvene konstrukcije prema europskim normama; Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2005. (drugo izdanje 2007.)
2. Žagar, Z.: Drvene konstrukcije I-II/III-IV; Pretei d.o.o, Zagreb, 2003./2001.
3. Žagar, Z.: Drveni mostovi; Pretei d.o.o, Zagreb, 2001.
4. Crocetti, R.; Johansson, M.; Johansson, H.; Kliger, R.; Martensson, A.; Norlin, B.; Pousette, A.; Thelandersson, S.: Design of timber structures I-III; Swedish Wood, Stockholm, 2016.
5. Blass, H. J.; Sandhaas, C.: Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung; KIT Scientific Publishing, Karlsruhe, 2016.
6. Colling, F.: Holzbau - Grundlagen und Bemessung (und Beispiele) nach Eurocode 5; Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016.
7. Herzog, T.; Nattere, J.; Schweitzer, R.; Volz, M.; Winter, W.: Holzbau Atlas; Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH, München, 2003.
8. Rajčić, V., Čizmar, D., Štepinac, M.: Riješeni primjeri iz drvenih konstrukcija, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2014.
9. niz europskih normi HRN EN 1995-1-1: 2013+A2:2015+NA:2013 i HRN EN 1995-1-2:2013+NA:2013
10. nastavni materijali kolegija dostupni na službenim internetskim stranicama kolegija

## TRAJNOST KONSTRUKCIJA 1

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Ana Mandić Ivanković  
Doc. dr. sc. Marija Kušter Marić

Vježbe:  
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					14 *2	16 *4		

#### Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij  
drugi kolokvij  
popravni kolokvij

#### Uvjeti dobivanja potpisa:

Za stjecanje prava na drugi potpis potrebno je postići minimalno 25% uspješnosti na oba kolokvija, uz predan i pozitivno ocijenjen program, prisustvo na vježbama (100%) i prisustvo na predavanjima (75%).

#### Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

#### Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

2 sata tjedno, u dogovoru s predmetnim nastavnikom

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno o kolegiju, Definicije osnovnih pojmova, Suvremeni pristup trajnosti građevina, Projektiranje trajnosti	
2.	Mehanizmi razaranja betonskih, zidanih, metalnih i drvenih konstrukcija, Primjeri oštećenja konstrukcija	
3.	Utjecaj projektiranja na trajnost, Utjecaj izvođenja na trajnost	
4.	Utjecaj održavanja na trajnost, Gospodarenje građevinama, Ostali utjecaji na trajnost konstrukcija	
5.	Dijagnostika stanja i monitoring konstrukcija	
6.	Trajnost konstrukcija i granična stanja	
7.	1. kolokvij (predavanja 1. do 5.)	
8.	Ostvarenje trajnosti konstrukcija: betonske i zidane konstrukcije	
9.	Ostvarenje trajnosti konstrukcija: drvene i čelične konstrukcije	
10.	Neuspjesi, nesreće i katastrofe, Upravljanje rizicim	
11.	Privremene i pomoćne građevine, Metodologija obnove	
12.	Estetski, ekološki i etički aspekti trajnosti	
13.	Održiva gradnja	
14.	2. kolokvij (predavanja 6. do 12.)	
15.	Popravni kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske, projektantske, ...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Upoznavanje s programom vježbi Pregled i ocjena stanja građevine	Razmatranje i odabir tema seminara
2.	Projektantske	Izrada podloga za pregled građevina	Razmatranje i odabir tema seminara
3.	Projektantske	Pregledi mostova, Pregledi zgrada	Razmatranje i odabir tema seminara
4.	Konstruktivne	Izlazak na teren - pregled mostova preko Save u Zagrebu	Razmatranje i odabir tema seminara
5.	Konstruktivne	Izrada podloga za pregled građevina	
6.	Projektantske + konstruktivne	Priprema za 1. kolokvij Izrada podloga za pregled građevina	
7.	Projektantske	Vrste oštećenja na građevinama i grafički prikaz u programu	

8.	Konstruktivne	Vrste oštećenja na građevinama i grafički prikaz u programu	Predaja podloga za pregled građevina
9.	Projektantske	Primjeri dokaza trajnosti	
10.	Projektantske	Kategorizacija oštećenja i ocjena stanja građevine	
11.	Konstruktivne	Vrste oštećenja na građevinama i grafički prikaz u programu	
12.	Konstruktivne	Kategorizacija oštećenja i ocjena stanja građevine	Predaja grafičkog prikaza oštećenja građevine
13.	Projektantske + konstruktivne	Priprema za 2. kolokvij Kategorizacija oštećenja i ocjena stanja građevine	
14.	konstruktivne	Pregled i predaja programa	
15.	konstruktivne	Pregled i predaja programa	

#### Popis literature:

1. J. Radić: Trajnost konstrukcija I, Hrvatska sveučilišna naklada, Jadring, Sveučilište u Zagrebu – Građevinski fakultet, Zagreb, 2010.;
2. J. Radić i suradnici: Betonske konstrukcije • Priručnik, Hrvatska sveučilišna naklada, Sveučilište u Zagrebu – Građevinski fakultet, Andris, Zagreb, 2006.
3. J. Radić i suradnici: Betonske konstrukcije • Riješeni primjeri, Hrvatska sveučilišna naklada, Sveučilište u Zagrebu – Građevinski fakultet, SECON HDGK, Andris, Zagreb, 2006.
4. J. Radić i suradnici: Zidane konstrukcije • Priručnik, Hrvatska sveučilišna naklada, Sveučilište u Zagrebu – Građevinski fakultet, Andris, Zagreb, 2007.
5. J. Radić i suradnici: Betonske konstrukcije • Građenje, Hrvatska sveučilišna naklada, Sveučilište u Zagrebu – Građevinski fakultet, SECON HDGK, Andris, Zagreb, 2008

## MONTAŽNE ARMIRANOBETONSKE KONSTRUKCIJE

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček  
 Doc. dr. sc. Mislav Stepinac

#### Vježbe:

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac  
 Doc. dr. sc. Jelena Bleiziffer

#### 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		

#### Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij  
 drugi kolokvij

#### Uvjeti dobivanja potpisa:

Pohađanje predavanja 75%, pohađanje vježbi 100%, predan program

Način polaganja ispita:  
pismeni i usmeni

Ispitni termini:  
prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček, srijedom od 14 do 16 sati  
Doc. dr. sc. Jelena Bleiziffer, srijedom od 15 do 17 sati  
Doc. dr. sc. Mislav Stepinac, četvrtkom od 14 do 16 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje o montažnim armiranobetonskim konstrukcijama	
2.	Materijali i proizvodnja	
3.	Statička analiza predgotovljenih armiranobetonskih konstrukcija	
4.	Predgotovljeni betonski stropovi i dijafragme	
5.	Proračun stropnih konstrukcija od prednapetih šupljih ploča	
6.	Stropna konstrukcija kao horizontalni disk	
7.	1. kolokvij	
8.	Predgotovljene armiranobetonske grede	
9.	Predgotovljene prednapete grede	
10.	Stupovi	
11.	Stupovi i posmični zidovi	
12.	Spojevi	
13.	2. kolokvij	
14.	Priključci	
15.	Priključci temelja i stupa, proračun temelja	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Programski zadatak	
2.	Konstrukcijske	Dispozicija	
3.	Konstrukcijske	Dispozicija	
4.	Projektantske	Proračun - sekundarni nosač	
5.	Konstrukcijske	Proračun - sekundarni nosač	
6.	Projektantske	Proračun i armatura - glavni nosač	
7.	Konstrukcijske	Proračun i armatura - glavni nosač	
8.	Projektantske	Seizmički proračun	
9.	Konstrukcijske	Seizmički proračun	
10.	Projektantske	Proračun i armatura stupa	
11.	Konstrukcijske	Proračun i armatura stupa	

12.	Konstruktivske	Proračun i armatura temelja	
13.	Konstruktivske	Proračun i armatura temelja	
14.	Konstruktivske	Predaja proračuna	
15.	Konstruktivske	Predaja programa	

Popis literature:

1. Separati s predavanja i auditornih vježbi
2. Sorić, Z., Kišiček, T.: "Betonske konstrukcije 1", Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Sveučilišni udžbenik, Zagreb, 2014.
3. Sorić, Z., Kišiček, T.: "Betonske konstrukcije 2", Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Sveučilišni udžbenik, Zagreb, 2018.
4. Elliott, K. S.: Precast concrete structures, Butterworth - Heineman, 2002.

## **SMJER: MATERIJALI**

### **PRIMIJEJENA GEOLOGIJA**

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Doc. dr. sc. Josip Terzić

Suradnik: Ivan Kosović, predavač

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	-	-	-	-	-	-	-	-

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

prisustvo na 75% predavanja

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

nakon predavanja 2 sata

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska

1.	Uvodno predavanje	
2.	Općenito o geoznanosti Geologija opća, stratigrafska Konstitucija Zemlje Geoid Mineralogija Mineral Kristal	
3.	Izotropni i anizotropni minerali Pirogeni, pneumatogeni, hidrotermalni, hidatogeni Os, ravnina centar simetrije Kristalni sustavi Svojstva kristala, kristalne veze Tetraedrijska koordinacija Koordinacijski broj Polimorfija, izomorfija	
4.	Svojstva minerala Mineralne skupine Oksidi i hidroksidi Karbonati Sulfati Silikati	
5.	Uvod u petrologiju Stijene Fenokristali, monomineralne Eruptivne stijene Načini pojavljivanja eruptivnih stijena Struktura i tekstura eruptivnih stijena Kiselost magmi Bowenov niz kristalizacije Tablica eruptivnih stijena	
6.	Sedimentne stijene Transporti sedimenta Mineralni sastav sedimentnih stijena Strukture i teksture sedimentnih stijena Opći pregled sedimentnih stijena Metamorfne stijene Zone metamorfizma Podjele metamorfnih stijena	
7.	Tektonika Izdanci, isklinjene, debljina sloja Slojevi, bore Antiklinale, sinklinale Rasjedi, Navlake Vrste pukotina	
8.	Kolokvij	
9.	Egzodinamika Zemlje Insolacija Hidrogeologija Voda, hidrološki ciklus Poroznost, propusnost Laminarno i turbulentno tečenje Tipovi vodonosnika Ghyben Herzbergov zakon	

	Led i snijeg Vjetar, organizmi	
10.	Popravni kolokvij	
11.	Krš Vanjski krški oblici Unutrašnji krški oblici	
12.	Tipovi speleoloških objekata Speleothemi Podzemne vode	
13.	Klizišta Endodinamika Orogeneze, epirogeneze	
14.	Vulkani Potresi Potresne ljestvice za seizmičnost	
15.	Geološke karte RMR i Q klasifikacije stijena u građevinarstvu Određivanje starosti stijena	

Popis literature:

1. Herak, M. (1990): Geologija
2. Šestanović, S. (2004): Osnove geologije i petrologije
3. West, T. (1994): Geology Applied to Engineering
4. Monroe, J. & Wicander, R. (2016): Physical Geology
- 5- Plumme, C., McGeary, D. & Carlson, C. (2016): Physical Geology  
itd...

## ZAŠTITA OKOLIŠA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Doc. dr. sc. Domagoj Nakić

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								

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij:

drugi kolokvij:

popravni kolokvij (za dobivanje potpisa): po dogovoru

Uvjeti dobivanja potpisa:

25% po kolokviju (ili 25% na popravnom kolokviju) i pohađanje predavanja

Način polaganja ispita:

putem kolokvija i/ili usmeni ispit

Ispitni termini:



prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Uživo: ponedjeljkom i petkom od 10 do 12 sati

Putem sustava Merlin i e-mailom: svakodnevno

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Osnove ekologije i zaštite okoliša; temeljni pojmovi	
3.	Okolišni problemi: onečišćenje zraka (izvori i posljedice)	
4.	Okolišni problemi: onečišćenje voda	
5.	Okolišni problemi: onečišćenje tla i onečišćenje prirode	
6.	Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije i klimatske promjene	
7.	Zakonodavstvo u području zaštite okoliša: Procjena utjecaja na okoliš – identifikacija i klasifikacija utjecaja	
8.	Održivi razvoj i graditeljstvo	
9.	Utjecaj gradova, prometnica i vodogradnji	
10.	1. kolokvij	
11.	Otpad i gospodarenje otpadom	
12.	Odlagališta otpada	
13.	Otpadne vode i primjena metodologije kombiniranog pristupa	
14.	Mjere i postupci zaštite okoliša	
15.	2. kolokvij	

Popis literature:

1. ZAŠTITA OKOLIŠA, predavanja, D. Nakić, 2023. godina
2. G. Tyler Miller Jr.: Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions, 15th Edition, Thomson Books, 2007.
3. Peter H. Raven, Linda R. Berg, David M. Hassenzahl: Environment, 7th Edition, Wiley, 2010.
4. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 1118/18)
5. Nacionalna strategija zaštite okoliša
6. Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske
7. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske
8. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 03/17)
9. Plan upravljanja vodnim područjima
10. Metodologija primjene kombiniranog pristupa (Hrvatske vode, 2018)

## **TRAJNOST KONSTRUKCIJSKIH MATERIJALA**

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Ana Baričević

Izv. prof. dr. sc. Marijana Serdar

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ana Baričević

Izv. prof. dr. sc. Marijana Serdar

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, vježbe (auditorne - A, konstrukcijske-K), seminari, zadaće

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	4	12		4		10		

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

- 75% pohađanja predavanja
- 100% pohađanja vježbi
- Predane sve zadaće i seminari
- Najmanje 25% bodova na svakom kolokviju

Način polaganja ispita:

- pismeni i usmeni za studente koji su ostvari pravo na potpis;
- za studente koji su na kolokvijima ostvarili više od 60% bodova, ocjena se formira na slijedeći način: OCJENA = 60%×kolokviji + 20%×zadaće + 20%×seminar; gdje je dovoljan (2) -60 – 70%, dobar (3) - 70 – 80%, vrlo dobar (4) - 80 – 90%, izvrstan (5) - 90

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

ponedjeljak 13 - 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod	
2.	Mehanizam korozije metala	
3.	Zaštita metala od korozije	
4.	Strategija projektiranja trajnosti materijala metalnih konstrukcijama	
5.	Mehanizam degradacije i zaštita kamena i polimera	
6.	Mehanizam degradacije i zaštita drva	
7.	Kolokvij	
8.	Mehanizam degradacije i zaštita stakla	
9.	Mehanizam degradacije i zaštita žida	
10.	Mehanika trajnosti betona – I dio	
11.	Mehanika trajnosti betona – II dio	
12.	Zaštita betona i armiranog betona	
13.	Strategija projektiranja trajnosti materijala u AB konstrukcijama	
14.	Održivi konstrukcijski materijali	
15.	Kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, konstruktivne,	Nastavna jedinica	Opaska
-------------------	---	-------------------	--------

	laboratorijske, projektantske, ...		
1.	Konstruktivne	Osnove elektrokemijske korozije metala, metode za ispitivanje korozij	
2.	Auditorne	Specifični oblici korozije u građevinarstvu i drugim inženjerskim granama	
3.	Auditorne	Metode zaštite metala - Primjer pocinčavanja	
4.	Konstruktivne	Ispitivanje sustava površinske zaštite metalnih konstrukcija	
5.	Auditorne	Primjeri oštećenja drva u građevinarstvu i drugim inženjerskim granama	
6.	Laboratorijske	Degradacija materijala u tlu	
7.	Seminar	Prepoznavanje različitih mehanizama degradacije na osnovu rezultata ispitivanja, kemijskih i mikroskopskih analiza materijala	
8.	Laboratorijske	Primjeri oštećenja žida u građevinarstvu	
9.	Auditorne	Ocjena stanja betona	
10.	Konstruktivne	Primjena metoda za ocjenu stanja betona	
11.	Konstruktivne	Metode ispitivanja korozije armature u betonu (elektrokemijska ispitivanja korozije armature, korozijski monitoring)	
12.	Auditorne	Primjeri zaštite armiranog betona (inhibitori, katodna i anodna zaštita, nehrđajući čelik)	
13.	Auditorne	Proračun uporabnog vijeka uz primjenu računalnih programa	
14.	Konstruktivne	Primjena računalnih programa za proračun uporabnog vijeka konstrukcija pod specifičnim okolišnim opterećenjima	
15.	Seminari	Završne prezentacije projektnih zadataka uz diskusiju i usmenu provjeru stečenog znanja	

#### Popis literature:

1. Bijen, J. Durability of Engineering Structures, CRC Press, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 2003.;
2. Beushausen, H., Fernandez Luco, L. Performance-based specifications and control of concrete durability, State-of-the-art report RILEM TC 230-PSC, Springer, 2016.;
3. Mays, G. Durability of Concrete Structures, E & FN Soon, London, 1992.;
4. Bentur, A.; Diamond, S.; Berke, N. S. Steel Corrosion in Concrete, E & FN Soon, London, 1997.;
5. Maekawa, K.; Rajesh, P.; Chaube and Kishi, T., Coupled Mass Transport, Hydration and Structure Formation Theory for Durability Design of Concrete Structures, <http://concrete.t.utokyo.ac.jp/en/demos/ducom/brieftheory/consec1.html>.
6. E. Gjorv, Koji Sakai: Concrete Technology for a Sustainable Development in the 21st Century, E&FN SPON, London, 2000.
7. Tony C. Liu, Christian Meyer: Recycling Concrete and Other materials for Sustainable Development, ACI International, SP – 219, 2004.
8. Ch. F. Hendriks, H.S. Pieterse: Sustainable Raw materials, Construction and Demolition waste, RILEM, Report 22, 2000.

## POSEBNI BETONI I TEHNOLOGIJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Ivana Banjad Pečur

Prof. dr. sc. Marijan Skazlić

Vježbe:

Prof. dr. sc. Ivana Banjad Pečur

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
45		8		16			6	

Polaganje kolokvija:

nema

Uvjeti dobivanja potpisa:

pohađanje vježbi 100 %, pohađanje predavanja 75 %, predana 2 programa

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Ivana Banjad Pečur, utorak od 9 do 11 sati

Prof. dr.sc. Marijan Skazlić - petak od 10 do 12 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u pravce razvoja sastava i tehnologije betona	
2.	Samozbijajući beton	
3.	Arhitektonski beton	
4.	Mikroarmirani beton	
5.	Lagani betoni; Teški betoni	
6.	Mlazni beton	
7.	Beton visokih uporabnih svojstava; Beton visoke čvrstoće	
8.	Hidrotehnički betoni; Masivni betoni; Uvaljani betoni	
9.	Betoni kolničke konstrukcije; Betoni u tunelima	
10.	Polimerom modificirani betoni i mortovi; Beton i mort za sanaciju i ojačanje AB konstrukcija	
11.	Beton od recikliranog agregata	
12.	Mortovi; Injekcijske smjese	

13.	Tehnologija betoniranja na visokim i niskim temperaturama	
14.	Posebne tehnologije ugradnje betona	
15.	Primjeri građevina izvedenih posebnim betonima i tehnologijama	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske, projektantske, ...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Dostignuća u području posebnih betona i tehnologija	
2.	Auditorne	Samozbijajući beton	
3.	Laboratorijske	Samozbijajući beton	
4.	Laboratorijske	Mikroarmirani beton	
5.	Auditorne	Termički proračun masivnog betona	
6.	Laboratorijske	Lagani beton	
7.	Laboratorijske	Ispitivanje svojstava očvrsllog samozbijajućeg betona	
8.	Laboratorijske	Ispitivanje svojstava očvrsllog mikroarmiranog betona	
9.	Terenske	Primjeri primjene u praksi	
10.	Laboratorijske	Ispitivanje svojstava očvrsllog laganog betona	
11.	Laboratorijske	Betoni ultra visokih čvrstoća	
12.	Terenske	Primjeri primjene u praksi	
13.	Laboratorijske	Ispitivanje svojstava očvrsllog betona ultra visokih čvrstoća	
14.	Terenske	Primjeri primjene u praksi	
15.	Auditorne	Primjeri praktične primjene posebnih betona i tehnologija	

Popis literature:

1. Bjegović, D.; Štirmer, N.: Teorija i tehnologija betona, udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Tiskara Zelina, 2015
2. Ukrainczyk, V.: Beton: struktura, svojstva, tehnologija, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1994.
3. Newman J., Seng Choo B.: Advanced Concrete Technology-Process, Elsevier Ltd., 2003
4. Mehta P.K.: Concrete, Structure, Properties and materials, New Jersey: Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1986.

## BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček

Vježbe:

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac

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					18	12		

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij  
drugi kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Pohađanje predavanja 75%, pohađanje vježbi 100%, predan program, položena oba kolokvija s više od 25% bodova svaki

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček, srijedom od 14 do 16 sati  
Doc. dr. sc. Mislav Stepinac, srijedom od 14 do 16 sati  
Tvrtko Renić, mag. ing. aedif., srijedom od 15 do 17 sati  
Ivan Hafner, mag. ing. aedif., srijedom od 15 do 17 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstruktivne pojedinosti zida. Zidanje.	
2.	Zidane građevine u seizmičkim područjima.	
3.	Zidane građevine u seizmičkim područjima (nastavak).	
4.	Zidane građevine u seizmičkim područjima (nastavak). Zidani dimnjaci.	
5.	Jednostavna pravila projektiranja zidanih zgrada.	
6.	Pojačanje zida.	
7.	KOLOKVIJ br. 1 iz Zidanih konstrukcija	
8.	Granična stanja uporabljivosti. Granična stanja naprezanja. Granična stanja pojave pukotina. Granična stanja širine pukotina.	
9.	Granična stanja uporabljivosti. Granično stanje progibanja. Proračunski primjer	
10.	KOLOKVIJ br. 2. iz Betonskih konstrukcija	
11.	Proboj.	
12.	Torzija armiranobetonskih presjeka.	
13.	Grede promjenljive visine. Spoj ploče i grede.	
14.	Vitki stupovi. Dvoosno savijanje.	
15.	Zidni nosači. Zidovi. Temelji.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Upoznavanje s programom vježbi, zadatkom i načinom njegove izrade. Definiranje nosive konstrukcije predmetne građevine i analiza utjecaja na nju te označavanje predmetnih pozicija koje je potrebno izračunati.	
2.	Projektantske	Proračun Fert stropa te armiranobetonske grede krovišta.	
3.	Projektantske	Proračun stubišta s razradom načina armiranja.	
4.	Konstrukcijske	Predaja dijela programa.	Nacrti, fert strop + greda
5.	Projektantske	Proračun armiranobetonske ploče karakterističnog kata, nosive u dva smjera. Modeliranje ploče pomoću računalnih programa. Razrada detalja armiranja stropova i spoja sa serklažima.	
6.	Projektantske	Proračun greda na stropu karakterističnog kata.	
7.	Konstrukcijske	Predaja dijela programa.	Stubište + ploča
8.	Projektantske	Proračun zida na vertikalno opterećenje i horizontalno opterećenje uslijed pritiska vjetra okomito na zid.	
9.	Projektantske	Proračun zida na vertikalno opterećenje i horizontalno opterećenje uslijed pritiska vjetra okomito na zid.	
10.	Konstrukcijske	Predaja dijela programa.	Greda na stropu karakterističnog kata
11.	Projektantske	Proračun ab zida podruma	
12.	Konstrukcijske	Predaja dijela programa.	Zid na vertikalno djelovanje i vjetar
13.	Projektantske	Proračun trakastih temelja	
14.	Konstrukcijske	Predaja dijela programa.	Seizmika + proračun zida na seizmiku
15.	Konstrukcijske	Predaja programa.	

Popis literature:

1. Sorić, Z., Kišiček, T.: "Betonske konstrukcije 2", Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Sveučilišni udžbenik, Zagreb, 2018.
2. Sorić, Z., Kišiček, T.: "Betonske konstrukcije 1", Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Sveučilišni udžbenik, Zagreb, 2014. ISBN 978-953-6272-75-4
3. Sorić, Z.: "Zidane konstrukcije", Sveučilišni udžbenik, vlastita naklada, Zagreb, 2016.
4. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (2017)
5. Hrvatske norme niza HRN EN 1996, norme za zidane konstrukcije (Eurokod 6)
6. Hrvatske norme niza HRN EN 1991, norme za opterećenja konstrukcija (Eurokod 1)
7. Hrvatske norme niza HRN EN 1992, norme za betonske konstrukcije (Eurokod 2)

## UPRAVLJANJE KVALITETOM

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Nina Štirmer

Izv. prof. dr. sc. Ivan Gabrijel

Vježbe:

Prof. dr. sc. Nina Štirmer

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
45		10				20		

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij:

drugi kolokvij:

popravni kolokvij:

Uvjeti dobivanja potpisa:

ostvareno 25 % na svakom kolokviju, pohađanje vježbi 100 %, pohađanje predavanja 75 %, predana 3 programa

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Nina Štirmer – petkom od 10 do 12 sati

Izv. prof. dr. sc. Ivan Gabrijel – ponedjeljkom od 12 do 14 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u područje kvalitete i upravljanja kvalitetom	
2.	Akreditiranje laboratorija i certificiranje građevinskih proizvoda	
3.	Temeljna načela kontrole kvalitete, osiguravanja kvalitete i totalnog upravljanja kvalitetom	
4.	Statistička pomagala za analiziranje podataka	
5.	Informacijski sustavi kvalitete	
6.	Metode i tehnike upravljanja kvalitetom	
7.	Tvornička kontrola proizvodnje	
8.	Upravljanje kvalitetom u proizvodnji beton	
9.	Usklađivanje zakonodavstva RH sa zakonodavstvom EU	
10.	Europske i međunarodne norme o kvaliteti	
11.	Kvaliteta u građevinskim projektima	
12.	Upravljanje okolišem – Procjena životnog ciklusa (LCA)	



13.	Mjerna nesigurnost	
14.	Osiguranje kvalitete rezultata ispitivanja	
15.	Trendovi u području upravljanja kvalitetom	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Izrada priručnika kontrole kvalitete laboratorija (PKL)	
2.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa (PKL)	
3.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa (PKL)	
4.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa (PKL)	
5.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa (PKL)	
6.	Auditorne	Planovi uzorkovanja	
7.	Auditorne	Izrada plana kontrole kvalitete građevnih proizvoda	
8.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa - Planovi uzorkovanja	
9.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa - Planovi uzorkovanja	
10.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa - Planovi uzorkovanja	
11.	Auditorne	Procjena mjerne nesigurnosti	
12.	Auditorne	Procjena mjerne nesigurnosti	
13.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa - mjerna nesigurnost	
14.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa - mjerna nesigurnost	
15.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa - mjerna nesigurnost	

Popis literature:

- Štirmer, N.; Gabrijel, I.: Upravljanje kvalitetom, predavanja, repozitorij predmeta, <http://www.grad.unizg.hr/predmet/uprkva>
- Juran, J. M.; Gryna, F. M.: Planiranje i analiza kvalitete, treće izdanje, Mate d.o.o., Zagreb, 1999
- Skoko, H.: Upravljanje kvalitetom, Sinergija, Zagreb, 2000
- De Feo, J.; Barnard, W.: Juran Institute's Six Sigma Breakthrough and Beyond, Juran Institute, 2003
- Feigenbaum, A. V.: Total quality control, McGraw-Hill, 1991
- Juran, J. M.; De Feo, J.: Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence, 6th Edition, McGraw Hill, 2010
- Deming, W. E.: Some Theory of Sampling, Dover Publications, 2010
- Kelly, J. M.: Total Quality management, Protecon, Zagreb, 1997
- Shewhart, W. A.: Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control, Dover Publications, 2011.

# TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

Vježbe:

Doc. dr. sc. Marina Frančić Smrkić

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
45		20		4	6			

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij

drugi kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Prisustvovanje na nastavi 100%, kolokvij 25 %

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

Doc. dr. sc. Marina Frančić Smrkić

petkom od 14,00 do 16,00 sati

srijedom od 10:00 do 12:00 sati

ponedjeljkom od 10,00 do 12,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod, podjela i definicija realnog deformabilnog tijela u mehanici kontinuuma. Euklidov vektorski prostor $E^3$ . Baze, metrika prostora i koordinatni sustavi	3 h
2.	Linearne i homogene transformacije u $E^3$ prostoru. Kovarijantne i kontravarijantne koordinate. Direktno i inverzno preslikavanje unutar baza s istim ishodištem. Definicija tenzora. Opći tenzori. Operacije s tenzorima i njihova svojstva. Diferencijalni operatori u tenzorskom obliku. Stokesov i Gaussov teorem u tenzorskom obliku	3 h
3.	Modeli deformiranja materijalnog kontinuuma. Materijalne i prostorne koordinate. Lagrangeov i Eulerov pristup problemu deformiranja materijalnog kontinuuma.	3 h
4.	Gradijenti deformacija. Gradijenti pomaka. Greenov i Cauchyev metrički tenzor. Tenzori konačnih deformacija prema Lagrangeu i Euleru i geometrijska nelinearnost.	3 h

5.	Linearizacija tenzora konačnih deformacija i restrikcija na male deformacije. Transformacijska svojstva tenzora deformacija. Svojstvene vrijednosti tenzora malih deformacija. Aditivni rastav malih deformacija i jednačbe kompatibilnosti.	3 h
6.	Pojam vanjskih i unutarnjih sila na čvrstom tijelu. Glavni vektor i glavni moment sila. Polje naprezanja u okolini točke deformiranog tijela. Cauchyev tenzor naprezanja i njegova definicija.	3 h
7.	Statička dopustivost i diferencijalne jednačbe ravnoteže. Transformacijska svojstva tenzora naprezanja. Svojstvene vrijednosti i dekompozicija tenzora naprezanja	3 h
8.	Zakoni stanja i termodinamički procesi na realnom čvrstom tijelu. Funkcija energije realnog deformabilnog tijela. Tenzor materijalne krutosti i tenzor materijalne fleksibilnosti čvrstog tijela. Anizotropno, ortotropno i izotropno realno čvrsto tijelo. Laméove i tehničke konstante.	3 h
9.	Definicija rubnih zadataća u teoriji elastičnosti. Formulacija rješenja rubnih zadataća čvrstog tijela. Iskaz rješenja rubne zadataće po pomacima (Lame-Navier). Iskaz rješenja rubne zadataće po naprezanjima (Beltrami-Michell).	3 h
10.	Jednačba virtualnog rada. Energetski principi i teoremi. Princip o minimumu ukupne potencijalne energije deformacije čvrstog deformabilnog tijela. Princip o minimumu ukupne komplementarne energije deformacije čvrstog tijela. Drugi principi i teoremi.	3 h
11.	Primjena analitičkih i numeričkih postupaka u rješavanju rubnih zadataća teorije elastičnosti. Beskonačni trigonometrijski redovi, varijacijske metode, metode diskretizacije diferencijalnih jednačbi i metode reziduuma. (Ritzova metoda. Galerkinova metoda. Metoda najmanjih kvadrata. Metoda kolokacija. Metoda konačnih razlika. Metoda konačnih elemenata itd).	3 h
12.	Stanje ravninske deformacije i ravninskog naprezanja. Rubne zadataće na ravnini i poluravnini u pravokutnim i polarnim koordinatama. Airyeva funkcija. Harmonijska i biharmonijska parcijalna diferencijalna jednačba kao rješenje ravninskih rubnih zadataća. Harmonijske i biharmonijske funkcije u rješavanju rubnih zadataća teorije elastičnosti i plastičnosti.	3 h
13.	Potencijalne funkcije. Rubne zadataće na prostoru i poluprostoru (Kelvinov, Boussinesqov i Cerrutiev problem). Torzija ravnog štapa s općim oblikom poprečnog presjeka (St. Venantov problem). Teorija pravokutnih tankih ploča u Cartesievim koordinatama. Teorija kružnih tankih ploča u polarnim koordinatama.	3 h
14.	Uvod u teoriju plastičnosti i modeli teorije plastičnosti. Osnovni kriteriji tečenja materijala. Pravila popuštanja. Druckerovi postulati o plohi popuštanja materijala. Kriteriji stabilnosti materijala pri popuštanju. Jednačbe teorije plastičnosti i veza između naprezanja i deformacija u teoriji plastičnosti.	3 h
15.	Osnove teorije viskoelastičnosti i viskoplastičnosti. Viskoelastični i viskoplastični modeli. Funkcije puzanja i	3 h

	relaksacije. Veza naprezanja i deformacija u teoriji viskoelastičnosti i viskoplastičnosti.	
--	---	--

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Linearne i homogene transformacije u E3 prostoru. Operacije s tenzorima i njihova svojstva. Transformacijska svojstva tenzora naprezanja. Svojstvene vrijednosti i dekompozicija tenzora naprezanja.	2 h
2.	Auditorne	Airyeva funkcija ravninskih zadaća u pravokutnim koordinatama.	4 h
3.	Auditorne	Airyeva funkcija ravninskih zadaća u polarnim koordinatama.	2 h
4.	Projektantske	Airyeva funkcija ravninskih zadaća	2 h
5.	Auditorne	Rješenje torzije ravnog štapa s općim poprečnim presjekom i višestruko povezanog područja	2 h
6.	Projektantske	Torzija ravnog štapa s općim poprečnim presjekom i višestruko povezanog područja	2 h
7.	Auditorne	Pravokutne tanke ploče u pravokutnim koordinatama.	2 h
8.	Auditorne	Kružne tanke ploče u polarnim koordinatama.	2 h
9.	Projektantske	Tanke ploče	2 h
10.	Auditorne	Ritzova metoda. Galerkinova metoda.	2 h
11.	Auditorne	Metoda konačnih razlika.	2 h
12.	Laboratorijske	Ravninske zadaće	4 h
13.	Auditorne	Zadaci iz teorije plastičnosti. .	2 h

Popis literature:

1. M. Rak, I. Duvnjak, D. Damjanović: Teorija elastičnosti i plastičnosti s metodama rješavanja zadaća. Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Zagreb 2020.
2. T. Herman: Teorija elastičnosti i plastičnosti, Element, Zagreb, 2008.
3. I. Alfiredić: Linear structural Analysis, Thin-walled Structures, Zagreb, 2006
4. M. H. Saad: Elasticity, Theory, Applications and Numerics, Elsevier, Oxford, 2005
5. I. Alfiredić: Uvod u tenzore i mehaniku kontinuuma, Knjiga 6, Golden marketing, Zagreb 2003.
6. J. Brnić: Elastomehanika i plastomehanika, Školska knjiga, Zagreb, 1996. god.
7. Z. Kostrenčić: Teorija elastičnosti, Školska knjiga, Zagreb, 1982.
8. S. Timošenko, J. N. Gudier: Teorija elastičnosti, Građevinska knjiga Beograd, 1962.
9. G.E. Mase: Theory and Problems of Continuum Mechanics, McGraw-Hill Company, 1970.
10. S. Timošenko, J. N. Gudier: Teorija elastičnosti, Građevinska knjiga Beograd, 1962.

# SMJER: ORGANIZACIJA GRAĐENJA

## GRAĐEVINSKI STROJEVI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Mladen Vukomanović

Vježbe:

Doc. dr. sc. Zvonko Sigmund

Dr. sc. Sonja Kolarić, 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
26	4	12				18		

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

putem kolokvija tijekom semestra ili u cijelosti nakon odslušanog semestra (pismeni i usmeni)

Način polaganja ispita:

prema planu ispitnih rokova

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

dr. sc. Mladen Vukomanović utorkom od 14,00 do 15,30 sati

dr. sc. Zvonko Sigmund ponedjeljkom od 10,00 do 11,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	2 sata
2.	Učinak građevinskih strojeva	2 sata
3.	Određivanje vremena rada strojeva	2 sata
4.	Izbor strojeva i planiranje strojnog rada	2 sata
5.	Pouzdanost strojnih sustava	2 sata
6.	Troškovi strojnog rada	2 sata
7.	Životni vijek i ekonomičnost strojeva	2 sata
8.	Kolokvij 1	2 sata
9.	Postrojenja za proizvodnju gradiva	2 sata
10.	Radni sustavi	2 sata
11.	Logistika građenja	2 sata
12.	Dizalice i unutrašnji transport	2 sata
13.	Mobilne tehnologije i analize korištenja građevinskih strojeva	2 sata
14.	Seminarski radovi	2 sata
15.	Kolokvij 2	2 sata

### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Uvodne upute za izradu programa	2 sata
2.	Auditorne	Učinak građevinskih strojeva	2 sata
3.	Konstruktivne		2 sata
4.	Auditorne	Planiranje strojnog rada	2 sata
5.	Konstruktivne		2 sata
6.	Konstruktivne		2 sata
7.	Konstruktivne	Troškovi strojnog rada	2 sata
8.	Auditorne		2 sata
9.	Konstruktivne	Pouzdanost građevinskih strojeva	2 sata
10.	Auditorne		2 sata
11.	Konstruktivne		2 sata
12.	Konstruktivne	Optimiziranje izbora građevinskih strojeva	2 sata
13.	Auditorne		2 sata
14.	Konstruktivne	Završni pregled programskih zadataka	2 sata
15.	Konstruktivne	Predaja programa	2 sata

### Popis literature:

1. Linarić Z.: Leksikon strojeva i opreme za proizvodnju građevinskih materijala, Učinci za strojeve i vozila pri zemljanim radovima, biblioteka Mineral, Busines Media Croatia, Zagreb, 2007.
2. Linarić Z.: Postrojenja za proizvodnju sipkih i povezanih mineralnih gradiva, biblioteka Mineral, Busines Media Croatia, Zagreb, 2009.
3. Radujković, M; Burcar Dunović, I; Dolaček Alduk, Z.; Nahod, M.M.; Vukomanović, Mladen. Organizacija građenja, Zagreb : Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2015.
4. Slunjski, E.; Strojevi u građevinarstvu, HGDI, Zagreb, 1995.
5. Taboršak, D.; Studij rada, četvrto izdanje, Orgadata, Zagreb, 1994.
6. Trbojević, B., Prašević, Ž.; Građevinske mašine, Građevinska knjiga, Beograd, 1991.
7. Žaja, M.; Ekonomika proizvodnje, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
8. Elektronski udžbenici – [www.grad.hr](http://www.grad.hr) → djelatnici → redoviti profesori → Zdravko Linarić → pridruženi dokumenti: Knjiga 1: Leksikon strojeva, Učinak građevinskih strojeva, Troškovi strojnog rada, Izbor strojeva i planiranje strojnog rada u građenju, Postrojenja za proizvodnju gradiva I. Dio; Drobilane, Tvornice betona, Asfaltna postrojenja, Sustavi građevinskih strojeva.
9. Separati

## MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU

### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

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	11	4						

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

75% prisustva na nastavi, ostvareno min 25% bodova na svakom kolokviju, napisan i prezentiran seminarski rad

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Utorak 10-12h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod	
2.	1. Temeljni principi menadžmenta	
3.	Menadžeri/tehnomenadžeri Funkcije menadžmenta	
4.	Razvoj menadžmenta Škole menadžmenta	
5.	2. Menadžment kao proces – planiranje, organiziranje	
6.	Menadžment kao proces – motiviranje, kontrola	
7.	3. Poduzeće – pojam, vrste	
8.	Poduzeće - proces reprodukcije, poslovna sredstva poduzeća	
9.	4. Troškovi, cijene i kalkulacije	
10.	5. Rezultati poslovanja – financijska izvješća, pokazatelji uspjeha	
11.	6. Poslovno odlučivanje – metode i stilovi	
12.	Poslovno odlučivanje – komunikacija	
13.	7. Tržište i tržišno poslovanje	
14.	Tržište i sudionici razmjene	
15.	Prezentacija seminarskih radova	

Vježbe:

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

1.		Menadžment – pojam/Merlin	
2.	Auditorne	Kako napisati seminarski rad?	
3.	Auditorne	Tko su učinkoviti vođe?	
4.	Auditorne	Kako napraviti uspješnu prezentaciju?	
5.	Seminar	Case study	
6.	Seminar	Prezentacija seminarskog rada - diskusija	
7.	Seminar	1. kolokvij	
8.	Seminar	Case study	
9.	Seminar	Case study	
10.	Seminar	Prezentacija seminarskog rada - diskusija	
11.	Seminar	2. kolokvij	
12.	Seminar	Case study	
13.	Seminar	Prezentacija seminarskog rada - diskusija	
14.	Seminar	Prezentacija seminarskog rada - diskusija	
15.	Seminar	3. kolokvij	

Popis literature:

1. Katavić, M.: Osnove ekonomike za graditelje, Hrvatska sveučilišna naknada, Zagreb, 2009.
2. Sikavica, P., Bahtijarević-Šiber, F., Pološki vokić, N.: Temelji menadžmenta, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
3. Sherratt, F., Farell, P.: Introduction to Construction Management, Routledge, NY; 2015.
4. materijali na Merlinu

## UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Mladen Vukomanović

Vježbe:  
Dr. sc. Kristijan Robert Prebanic, 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

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij  
drugi kolokvij  
treći kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

25 % na svakom kolokviju ili 75 % u zbroju s tim da najviše jedan kolokvij može biti ispod 25 %, predan i pozitivno ocijenjen seminar predan i pozitivno ocijenjen program

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:



prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prof. dr. sc. Mladen Vukomanović utorkom od 14,00 do 15,30 sati

dr. sc. Kristijan Robert Prebanić, mag. ing. aedif. srijedom od 16:00 do 17:00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Temeljna znanja iz upravljanja projektima (Razvoj upravljanja projektima, Temeljna znanja po standardima PMI, IPMA, ISO 21500)	4
2.	Osnove upravljanje građevinskim projektima (Strategije, Ciljevi, Sadržaj, Faze, Životni vijek, Sudionici, Ograničenja, Varijable uspjeha, Održivost projekta)	4
3.	Upravljanje u pripremnim fazama (Identifikacija projekta, Definiranje projekta, Priprema izvršenja projekta)	4
4.	Upravljanje u izvedbenim fazama (Pokretanje izvršenja, Izvršenje, Završetak izvršenja)	4
5.	Voditelj građevinskog projekta, Upravljanje izvršenjem (Potrebne kvalifikacije, Posebne osobine voditelja, Posao voditelja, Odgovornosti voditelja, Program vođenja projekta)	4
6.	Timski rad (Definicija tima, Karakteristike efikasnog tima, Formiranje tima- sastav i veličina, Rad u timu, Timske uloge pojedinca, Problemi rada u timu, Primjeri projektnih timova, Lideri vođenja, Konflikti)	4
7.	Upravljanje rizicima kod građevinskih projekata ( Definicije rizike, Bitna svojstva rizika, Djelovanje rizika u građevinskim projektima, Identifikacija izvora rizika, Analiza rizika, Odgovor rizicima)	4
8.	Upravljanje promjenama (Izvori promjena, Odlučivanje o promjenama, Administriranje promjena)	4
9.	Upravljanje ljudskim resursima (Značaj i funkcije, Tehnike upravljanja, Planiranje ljudskih resursa)	4
10.	Upravljanje kvalitetom/troškovima/vremenom u građevinskim projektima (Elementi kvalitete, Normizacija kvalitete, Kvaliteta u projektu i poslovnom sustavu, Kvaliteta kao strateški cilj, Potpuno upravljanje kvalitetom, Metode i tehnike upravljanja)	4
11.	Upravljanje informacijama i komunikacijom u građevinskim projektima (Informacija, Komunikacija, Informacijske tehnologije, Planiranje informacijskog sustava, Odlučivanje)	4
12.	Dokumentiranje upravljanja građevinskim projektima (Ustupanje radova i usluga, Ugovorna dokumentacija, Domaći i strani izvori dokumentacije, Ugovori o izvođenju, Koncesijski ugovori, Ugovori o inženjeringu, Dokumentacija za ugovorna potraživanja i sporove)	4
13.	Informacijski sustavi (IS) i informacijske tehnologije (IT) u kontekstu upravljanja građevinskim projektima	4
14.		
15.		

Vježbe:

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

	laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)		
1.	Auditorne	Opis projekta (Swot, svrha, strateški i projektni ciljevi, kratkoročni i dugoročni)	2
2.	Projektantske	Opis projekta (Swot, svrha, strateški i projektni ciljevi, kratkoročni i dugoročni)	4
3.	Auditorne	Interesni sudionici (Interni, eksterni, matrica snaga, interes, stav, njihov potencijalni utjecaj, njihove želje, potrebe i ciljevi u projektu)	2
4.	Projektantske	Interesni sudionici (Interni, eksterni, matrica snaga, interes, stav, njihov potencijalni utjecaj, njihove želje, potrebe i ciljevi u projektu)	4
5.	Auditorne	Sadržaj projekta (opseg, WBS, dokumentacija za sve faze projekta, koncept projekta kao objedinjavajući dokument, tim za vođenje, funkcije tima, kolaboracija u timu)	2
6.	Projektantske	Sadržaj projekta (opseg, WBS, dokumentacija za sve faze projekta, koncept projekta kao objedinjavajući dokument, tim za vođenje, funkcije tima, kolaboracija u timu)	4
7.	Auditorne	Planiranje aktivnosti projekta (WBS, OBS, ljudski i materijalni resursi, cijene)	2
8.	Projektantske	Planiranje aktivnosti projekta (WBS, OBS, ljudski i materijalni resursi, cijene)	4
9.	Auditorne	Rizici u projektu, (identifikacija i registar rizika, utjecaj i posljedica rizika na projekt, mjere smanjenja rizika)	2
10.	Projektantske	Rizici u projektu, (identifikacija i registar rizika, utjecaj i posljedica rizika na projekt, mjere smanjenja rizika)	4
11.	Auditorne	Plan komunikacije na projektu, te praćenje i kontrola projekta (RAM, komunikacijski plan s osvrtom na WBS-OBS strukturu, sustav kontrole i izvještavanja, korektivne aktivnosti, komunikacijski oblici)	2
12.	Projektantske	Plan komunikacije na projektu, te praćenje i kontrola projekta (RAM, komunikacijski plan s osvrtom na WBS-OBS strukturu, sustav kontrole i izvještavanja, korektivne aktivnosti, komunikacijski oblici)	4
13.	Auditorne	Zatvaranje projekta - project close out (naučene lekcije, transfer znanja iz projekta, spremanje baze podataka, primopredaja i zatvaranje projekta)	2
14.	Projektantske	Prezentacija projektnog plana (cjelokupnog programa predmeta)	4
15.	Auditorne	Završna obrana i predaja programa	2

Popis literature:

1. Radujković M. , Pienaru A., i skupina koautora – PM Toolkit, Hrvatska udruga za upravljanje projektima, Zagreb, 2004.
2. Radujković M. – Upravljanje građevinskim projektima, GF Zagreb 2009., (nerecenzirana skripta)

3. Skendrović V. – Upravljanje projektima , GF Osijek, Osijek, 2002.
4. International Project Management Association – ICB v.4., , IPMA, Zurich 2015.
5. Project management Institute – A Guide to Project Management Body of Knowledge, 6th Edition, PMI, USA, 2017.,
6. Izetbegović J., Žerjav V., Organizacija građevinske proizvodnje, Sveučilišni udžbenik, GF Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska udruga za organizaciju građenja, Zagreb, 2009.
7. Vukomanović, M. i Radujković, M – Poslovna izvrsnost u građevinarstvu RH, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet i Hrvatska udruga za organizaciju građenja, 2011.
8. Radujković, M; Burcar Dunović, I; Dolaček Alduk, Z,; Nahod, M.M.; Vukomanović, Mladen. Organizacija građenja, Zagreb : Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2015.
9. Radujković, Mladen; Car-Pušić, Diana; Ostojić Škomrlj, Nives; Vukomanović, Mladen; Burcar Dunović, Ivana; Delić, Davor; Meštrović, Hrvoje. Planiranje i kontrola projekata, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2012.
10. Radujković, Mladen; Burcar, Ivana; Vukomanović, Mladen. Riješeni primjeri zadataka - Organizacija građenja 1 i Metode planiranja; Zagreb : Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2008.
11. European Commission; Centre of Excellence in Project Management (CoEPM<sup>2</sup>). PM'2 Project Management Methodology Guide, Open Edition, Brussels, / Luxemburg, 2016.
12. Office of Government Commerce. Managing Successful Projects with PRINCE2, UK, 2009.

## ZAŠTITA OKOLIŠA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Doc. dr. sc. Domagoj Nakić  
 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								

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij:  
 drugi kolokvij:  
 pravni kolokvij (za dobivanje potpisa): po dogovoru

Uvjeti dobivanja potpisa:

25% po kolokviju (ili 25% na popravnom kolokviju) i pohađanje predavanja

Način polaganja ispita:

putem kolokvija i/ili usmeni ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Uživo: ponedjeljkom i petkom od 10 do 12 sati  
 Putem sustava Merlin i e-mailom: svakodnevno

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Osnove ekologije i zaštite okoliša; temeljni pojmovi	
3.	Okolišni problemi: onečišćenje zraka (izvori i posljedice)	
4.	Okolišni problemi: onečišćenje voda	
5.	Okolišni problemi: onečišćenje tla i onečišćenje prirode	
6.	Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije i klimatske promjene	
7.	Zakonodavstvo u području zaštite okoliša: Procjena utjecaja na okoliš – identifikacija i klasifikacija utjecaja	
8.	Održivi razvoj i graditeljstvo	
9.	Utjecaj gradova, prometnica i vodogradnji	
10.	1. kolokvij	
11.	Otpad i gospodarenje otpadom	
12.	Odlagališta otpada	
13.	Otpadne vode i primjena metodologije kombiniranog pristupa	
14.	Mjere i postupci zaštite okoliša	
15.	2. kolokvij	

Popis literature:

1. ZAŠTITA OKOLIŠA, predavanja, D. Nakić, 2023. godina
2. G. Tyler Miller Jr.: Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions, 15th Edition, Thomson Books, 2007.
3. Peter H. Raven, Linda R. Berg, David M. Hassenzahl: Environment, 7th Edition, Wiley, 2010.
4. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 1118/18)
5. Nacionalna strategija zaštite okoliša
6. Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske
7. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske
8. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 03/17)
9. Plan upravljanja vodnim područjima
10. Metodologija primjene kombiniranog pristupa (Hrvatske vode, 2018)

## ENGLESKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2

Predavanja (nositelj predmeta):  
Mr. sc. Alemka Kralj-Štih

Vježbe:  
Mr. sc. Alemka Kralj-Štih

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							

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij:

drugi kolokvij:

treći kolokvij:

Uvjeti dobivanja potpisa: prisustvovanje nastavi, izrada domaćih zadataka i vježbi, izrada prezentacije i prijevoda, polaganje 3 kolokvija

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja ...ponedjeljkom 15-17

Provedbena satnica:

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Creating a CV - How to write a CV? Writing a letter of application / Job Interview Questions	Joining sentences Time expressions Describing a career
2.		Professional Development Preparing for the Interview Skills – Techniques, Tips and Advice Recruitment of graduates	Listening skills Recruitment, 9.1.
3.		Managing a Project	Lexical exercises Developing discussion
4.		Mission to Accomplish Managing Projects and Complexity	Comparative of adjectives & adverbs
5.		Company Profile	Introducing language of magazines (Scientific American)
6.		Time, Quality and Cost Issues: comparing Benefits & Weighing Alternatives	Safety in the workplace: Everyday Technical
7.		How to Write an E-mail!	Word families: outsource,

			just-in-time, supply chain
8.		Leadership Strategy in Construction Process	Present Continuous (for future arrangements)
9.		Construction Site Organization	Time expressions: Present
10.		Preparing Tender Documentation	Grammar: Articles Project-related vocabulary
11.		Managing Projects and Complexity / Setting Goals II	Organising, supporting an arguing for and against
12.		Single/Joint presentations	Describing people
13.		Starting a Career	Word building
14.		Risk Management	Revision of vocabulary
15.		Preliminary exam	Revision of grammar

Popis literature:

- 1.A. Kralj Štih, English for Civil Engineering Specialization Fields ( Construction Management), University course materials, Zagreb, 2015
2. Williams, English for Science and Engineering, Thomson ELT, USA, 2007
3. V.Lambert&W.Murray, Everyday Technical English, Essex, 2003

## NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Mr. sc. Alemka Kralj-Štih, v. pred.

Vježbe:  
Mr. sc. Alemka Kralj-Štih, v. pred.

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						

Polaganje kolokvija:

Prvi kolokvij:  
Drugi kolokvij:

Treći kolokvij:

Uvjeti dobivanja potpisa:

Redovito i aktivno prisustvovanje nastavi, izrada domaćih zadataka, prezentacija i kolokvija.

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja ...utorkom 15-17

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Kratko osvježenje gradiva	
2.	itd...	
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Projektmanagement im Ingenieurbau	<i>Kommunikationstraining für Baubetrieb</i>
2.		Deutsch im Berufsalltag - Ein Tag im Leben eines Bauingenieurs	<i>Deutsch in gesprochener und geschriebener Form im beruflichen Alltag</i>
3.		Projektmanagement im Ingenieurbau	<i>Arbeitsformen -betriebliche Abläufe</i>

4.		Deutsch im Berufsalltag - Ein Tag im Leben eines Bauingenieurs	<i>Einübung des Passivs</i>
5.		Bauleitung und Bauwirtschaft	<i>Die sprachliche Bewältigung des Vokabulars – das Gebiet der Bauleitung</i>
6.		Die Geschichte einer Renovation	<i>Anwendung der Fachlexik – Hydrotechnik</i>
7.		<u>Eine Frau an der Baustelle – Nadia Tschammer</u>	<i>Kommunikationssituationen der Bau- Praxis</i>
8.		Beton-Stahlbeton-Spannbeton	<i>Einübung der wichtigen Begriffe aus der Bautechnik (Konstruktiver Ing.)</i>
9.		Porträts der Bauingenieure	<i>Einübung der wichtigen Begriffe aus der Bautechnik (Konstruktiver Ing.)</i>
10.		Verschiedenste Brückenarten	<i>Bewerbungsunterlagen zu erstellen und Bewerbungsgespräche erfolgreich zu führen</i>
11.		Bauholz	<i>Bewerbungsunterlagen zu erstellen und Bewerbungsgespräche erfolgreich zu führen</i>
12.		Individuelle Präsentation - Die Teampräsentierung	<i>Entwicklung der Sprachkompetenzen</i>
13.		Wie man sich auf ein Interview vorbereitet	<i>Wie man offizielle Briefe an den Auftraggeber schreibt</i>
14.		10 goldene Fragen der Präsentation	<i>Video - Textverständnis</i>
15.		Endprüfung	<i>Vokabeltraining</i>

#### Popis literature:

1. Kralj Štih A., Deutsch für Vertiefungsrichtungen im Bauingenieurwesen, Sveučilišna skripta, Zagreb, 2015
2. V. Eismann, Erfolgreich bei Präsentationen, Trainingsmodul, Cornelsen Verlag, 2006
3. Izvori s interneta: [www. bau.de](http://www.bau.de)

## INFORMACIJSKO MODELIRANJE GRADNJE

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Mladen Vukomanović

Vježbe:

Dr. sc. Sonja Kolarić, 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	11			19			

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij

drugi kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

25% bodova na oba kolokvija, pozitivno ocijenjen program, uredno pohađanje nastave

Način polaganja ispita:

preko kolokvija tijekom semestra ili pismeno i usmeno nakon odslušanog semestra

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

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

dr. sc. Sonja Kolarić, ponedjeljak od 8.00 do 10.00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Modeliranje i upravljanje informacijama u BIM okruženju (nD modeliranje)	
2.	Uloge i zaduženja osoba uključenih u BIM projekte	
3.	Standardi podataka u BIM projektima (ISO 16739, ISO 12006-3, ISO 29481, itd.)	
4.	Standardi procesa u BIM projektima (familija ISO 19650 standarda)	
5.	Definiranje informacija modela: BIM objekti i knjižnice, stupnjevi razrade (LOD), klasifikacijski sustavi (ISO 12006-2 i ISO 17412)	
6.	Zahtjevi naručitelja (EIR) i BIM plan izvršenja (BEP) u projektima (kontekst u upravljanju projektima, svrha i nužni principi kod primjene)	
7.		1. kolokvij
8.	Isporuka digitalnih informacija te korištenje informacija u različitim fazama projekta (PIM, AIM, COBie, Digital Plan of Work itd.)	
9.	Razmjena i sigurnost korištenja informacija u BIM projektima (zajedničko podatkovno okruženje, UK Government Soft Landing scheme, itd.)	
10.	Uvjeti ugovaranja primjene BIM-a na projektima (vlasništvo BIM modela, intelektualna prava, osiguranja i izloženosti rizicima, itd.)	
11.	Stanje primjene BIM-a (globalni i nacionalni standardi, certifikati, strukovne organizacije koje promiču i podupiru primjenu BIM-a, zakonska regulativa itd.)	

12.	Razine zrelosti te organizacijski otpori i promjene kod implementacije BIM-a	
13.	Vrijednosti od primjene BIM tehnologije u projektima (unaprjeđenje procesa građenja i održavanja građevina, smanjivanje otpada, otklanjanje pogrešaka, unaprjeđenje kvalitete isporuka, poboljšanja koordinacija sudionika itd.)	
14.		2. kolokvij
15.	Novi trendovi i budućnost upravljanja u BIM projektima	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	1. Definiranje ulaznih podataka za rad u BIM okruženju	
2.	Projektantske	1. Definiranje ulaznih podataka za rad u BIM okruženju	
3.	Auditorne Projektantske	2. Kontrola kvalitete BIM modela (izvorna i IFC datoteka)	Predaja točke 1
4.	Auditorne Projektantske	2. Kontrola kvalitete BIM modela (izvorna i IFC datoteka)	
5.	Projektantske	2. Kontrola kvalitete BIM modela (izvorna i IFC datoteka)	Predaja točke 2
6.	Auditorne	3. Izrada 4D BIM modela	
7.	Projektantske	3. Izrada 4D BIM modela	
8.	Auditorne Projektantske	4. Izrada 5D BIM modela	Predaja točke 3
9.	Projektantske	4. Izrada 5D BIM modela	
10.	Auditorne Projektantske	5. Izrada dinamičke sheme gradilišta	Predaja točke 4
11.	Auditorne Projektantske	5. Izrada dinamičke sheme gradilišta	
12.	Projektantske	5. Izrada dinamičke sheme gradilišta	Predaja točke 5
13.	Auditorne	6. Izrada BIM plana izvršenja	
14.	Projektantske	6. Izrada BIM plana izvršenja	
15.	Projektantske	6. Izrada BIM plana izvršenja	Predaja točke 6 i konačna predaja programa

Popis literature:

1. Sacks, R. i dr.. -BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, 3rd Edition, 2018.
2. EU BIM Task Group - Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector
3. Jurčević, M. i dr. – Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu, Zagreb, 2017.
4. Andabaka, F. i dr. - Smjernice za BIM pristup u infrastrukturnim projektima, Zagreb, 2021.
5. Orešić, V. – BIM plan izvršenja – BEP, 2017.

6. ISO 12006-2:2015 Building construction – Organization of information about construction works – Part 2: Framework for classification
7. ISO 12006-3:2007 Building construction – Organization of information about construction works – Part 3: Framework for object-oriented information
8. ISO 16739-1:2018 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries – Part 1: Data schema
9. ISO 29481-1:2010 Building information modelling – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format
10. ISO 29481-2:2012 Building information models - Information delivery manual - Part 2: Interaction framework
11. ISO 19650-1:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including BIM - Information management using building information modeling - Part 1: Concepts and principles
12. ISO 19650-2:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 2: Delivery phase of the assets
13. ISO 19650-3:2020 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 3: Operational phase of assets
14. ISO 19650-4:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 4: Information exchange
15. ISO 19650-5:2020 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) Information management using building information modelling - Part 5: security-minded approach to information management
16. ISO 15686-4:2014 Building Construction — Service Life Planning — Part 4: Service Life Planning using Building Information Modelling
17. ISO 17412-1:2020 Building Information Modelling - Level of Information Need - Part 1: Concepts and principles
18. CIC Research Group, Department of Architectural Engineering, The Pennsylvania State University - The BIM Project Execution Planning Guide and Templates - Version 2.0, 201

## TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 1

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Doc. dr. sc. Matej Mihić

Vježbe:  
Doc. dr. sc. Matej Mihić

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		10			20			

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

- Prisustvo na predavanjima > 75%
- Prisustvo na svim vježbama
- Broj bodova na svakom od kolokvija > 25%
- Predan i obranjen program

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Ponedjeljak 14.00-16.00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Tehnika i tehnologija zemljanih radova u tlu i stijeni Tehnika i tehnologija građenja Iskop stijene	
2.	Tehnika i tehnologija zemljanih radova - Iskop tla i stijene Transport sipkih gradiva i izvedba nasutih građevina Pripremni radovi za zemljane radove	
3.	Tehnika, tehnologija i logistika postupanja s građevinskim otpadom Zaštita okoliša, građevinski otpad Prikupljanje građevinskog otpada Recikliranje građevinskog otpada	
4.	Tehnika, tehnologija i logistika postupanja s građevinskim otpadom Korištenje recikliranih gradiva	
5.	Tehnika i tehnologija miniranja stijene (Eksplozivi, upaljači i eksplozivne vrpce; NONEL-sustav aktiviranja. Teorija miniranja, Parametri miniranja. Obodno (konturno) miniranje.	
6.	Terenska nastava – obilazak gradilišta s upoznavanjem i promišljanjem tehnike i tehnologije zemljanih radova.	
7.	1. kolokvij	
8.	Tehnika i tehnologija proizvodnje kamene sitneži Proizvodnja sipkih građevinskih materijala za nasute konstrukcije Drobljenje i drobilane Sijanje, proračun sita	
9.	Tehnika i tehnologija proizvodnje kamene sitneži Pranje kamene sitneži. Pokretne drobilane i sijačice Zaštita zemljanih radova i konstrukcija – građevina Stabilizacija i konsolidacija temeljnog tla, Jet – grouting Zaštita pokosa.	
10.	Zaštita zemljanih radova i konstrukcija – građevina Zaštita pokosa Zaštita rovova, zaštita građevinskih jama, dijafragme	
11.	Tehnika i tehnologija podzemnih iskopa (tunelogradnja)	

	Tehnika i tehnologija podzemnih iskopa N.A.T.M.	
12.	Tehnika i tehnologija podzemnih iskopa (tunelogradnja) T.B.M. Tehnika i tehnologija izvedbe cjevovoda (mikrotuneliranje) Izbor i planiranje tehnike i tehnologije zemljanih radova Učinak strojeva i vozila pri zemljanim radovima Troškovi zemljanih radova	
13.	Izbor i planiranje tehnike i tehnologije u mostogradnji	
14.	2. kolokvij	
15.	Popravni kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Podjela podloga i zadataka	
2.	Auditorne	Izrada programa – proučavanje podloga i definiranje ograničenja izvođenja radova	
3.	Auditorne	Izrada programa - izračun količina radova i balansa masa	
4.	Konstrukcijske	Izrada programa - izračun količina radova	
5.	Konstrukcijske	Izrada programa - izrada balansa masa	
6.	Auditorne	Izrada programa - odabir tehnologije građenja	
7.	Konstrukcijske	Izrada programa - odabir tehnologije građenja	
8.	Konstrukcijske	Izrada programa - odabir tehnologije građenja	
9.	Konstrukcijske	Izrada programa - proračun učinaka	
10.	Auditorne	Izrada programa - izrada varijantnog rješenja	
11.	Konstrukcijske	Izrada programa - izrada varijantnog rješenja	
12.	Konstrukcijske	Izrada programa - izrada idejnog plana građenja	
13.	Konstrukcijske	Izrada programa - usporedba varijantnih rješenja	
14.	Konstrukcijske	Predaja programa	
15.	Konstrukcijske	Predaja programa	

Popis literature:

1. Božić B.: Miniranje u rudarstvu, graditeljstvu i geotehnici, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Geotehnički fakultet u Varaždinu, Varaždin, 1998,
2. Ester Z.: Miniranje I., Eksplozivne tvari, metode i svojstva ispitivanja, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, RGN fakultet, Zagreb, 2005,
3. Linarić Z.: Leksikon strojeva i opreme za proizvodnju građevinskih materijala, Učinci za strojeve i vozila pri zemljanim radovima, biblioteka Mineral, Busines Media Croatia, Zagreb, 2007,

4. Roje-Bonacci T.: Potporne građevine i građevinske jame, Građevinsko-arhitektonski fakultet u Splitu, Sveučilište u Splitu, IGH d.d. Zagreb, Split 2005;

Drugi sadržaji:

elektronski udžbenici dostupni na Merlin e-learning sustavu:

Linarić, Zdravko: Izbor strojeva i planiranje strojnog rada u građenju

Linarić, Zdravko: Leksikon osnovne građevinske dokumentacije

Linarić, Zdravko: Sustavi građevinskih strojeva

Linarić, Zdravko: Troškovi strojnog rada u građenju

Linarić, Zdravko: Učinak građevinskih strojeva

## PRAĆENJE I KONTROLA GRADNJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Ivica Završki

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	0	0	0	0	0	0	0	0

Polaganje kolokvija:

Prvi kolokvij

Drugi kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Prisustvo na predavanjima > 75 %

Broj bodova na svakom od kolokvija > 25 %

Način polaganja ispita:

Pismeni i usmeni

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Ponedjeljkom 15.00 – 17.00

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Normativne osnove stručnog nadzora nad izvođenjem radova, zakoni i pravilnici.	
2.	Ugovorne osnove stručnog nadzora. Stručni nadzor i ostali sudionici u projektu. Struktura nadzornog tima i odnosi unutar njega.	
3.	Uloga i dužnosti stručnog nadzora u fazama projekta: imenovanje, uvođenje izvođača u posao, provjera tehničke dokumentacije, elaborat o iskolčenju.	

4.	Kontrola količina, metode izmjere i obračuna.	
5.	Kontrola kvalitete.	
6.	Kontrola dinamike izvođenja radova.	
7.	Financijska kontrola. Vrednovanje vantroškovničkih radova.	
8.	Obračunske situacije. Okončana situacija i obračun.	
9.	Tehnički pregled, primopredaja građevine.	
10.	Službena komunikacija i dokumentacija.	
11.	Normativne osnove tehničkog savjetovanja. Izbor konzultanta i elementi ugovora o tehničkom savjetovanju.	
12.	Funkcija konzultanta u fazama projekta: priprema i provođenje natječaja, ugovaranje pojedinih faza izvedbe projekta.	
13.	Praćenje izvedbe projekta u pogledu vremena, kvalitete i troškova. Savjetovanje investitora.	
14.	Aneksi ugovora i prateća dokumentacija.	
15.	Odgovornost konzultanta. Strukovne udruge i norme.	

Popis literature:

1. Nastavni materijali sa predavanja
2. Tekstovi zakona, pravilnika i ostale građevinske i tehničke regulative

## NUMERIČKA MATEMATIKA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
 Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
 Luka Podrug, mag. math.

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						

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

programski zadatak

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorak 15 - 17

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Metode rješavanja nelinearnih jednadžbi – bisekcija i metoda fiksne točke	
3.	Metode rješavanja nelinearnih jednadžbi – metode Newtonovog tipa	
4.	Interpolacija – interpolacijski polinomi	
5.	Interpolacija – splineovi	
6.	Numerička integracija – Newton-Cotesove formule	
7.	Numerička integracija – Gaussove formule	
8.	Numerička integracija – kubaturne formule	
9.	Numeričke metode za ODJ – jednokoračne metode	
10.	Numeričke metode za ODJ – višekoračne metode	
11.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava I	
12.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava II	
13.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti I	
14.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti II	
15.	Analiza programskog zadatka	

Vježbe:

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

Popis literature:

1. T. Došlić, *Numerička matematika*, interna skripta GF, Zagreb, 2017.
2. B.P. Demidovich, I.A. Maron, *Computational Mathematics*, Mir, Moscow, 1976.
3. W.H. Preuss, S.A. Teukolsky: *Numerical Recipes*, CUP, Cambridge, 1992.

## PERSPEKTIVA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):



Izv. prof. dr. sc. Dora Pokaz

Doc. dr. sc. Helena Koncul

Vježbe:

Nino Koncul, mag. educ. math.

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					22	8		

Polaganje kolokvija:

1.kolokvij

2.kolokvij

Popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenih zadataka na svakom od kolokvija i na vrijeme predanih 5 programa

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorkom 10-12h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Pojam centralnog projiciranja. Projekcija pravca i točke. Ravnina. Pravac i točka u ravnini.	
2.	Pravci i ravnine u međusobnom odnosu. Prikloni kut pravca i ravnine. Okomitost.	
3.	Horizontalna ravnina. Prevaljivanje. Poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini.	
4.	Veza ortogonalnih projekcija i perspektive. Perspektiva jednostavnog objekta. Vrste perspektive.	
5.	1. kolokvij. O programu Rhinoceros. Modeliranje tijela.	
6.	Plohe 2. stupnja – kvadrike. Presjeci.	
7.	Rotacijske plohe. Translacijske plohe.	
8.	Natkrivanje plohami – računalno modeliranje.	
9.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
10.	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja.	
11.	Natkrivanje plohami – računalno modeliranje.	
12.	Zavojnica i zavojna ploha.	
13.	2. kolokvij	
14.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
15.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	

### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva pravca, točke i ravnine)	
2.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: pravci, ravnine i točke u međusobnim odnosima, okomitost, prevaljivanje)	
3.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: horizontalna ravnina, poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini).	
4.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektivna slika jednistavnog objekta)	
5.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	
6.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	1. program
7.	Projektantske	Modeliranje ploha u programu Rhino.	
8.	Projektantske	Kupole i svodovi.	2. program
9.	Projektantske	Pravčaste plohe 2. stupnja - modeliranje u Rhinu.	
10.	Projektantske	Natkrivanja pravčastim ploham 2. stupnja – računalno modeliranje	3. program
11.	Projektantske	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja – modeliranje u Rhinu.	
12.	Projektantske	Natkrivanja pravčastim ploham 3. i 4. stupnja – računalno modeliranje .	4. program
13.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
14.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	5. program
15.	Projektantske	Popravni kolokvij.	

#### Popis literature:

1. Kurilj, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kickingner: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. B. Kučinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992

## GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Izv. prof. dr. sc. Dora Pokaz  
 Doc. dr. sc. Helena Koncul

#### Vježbe:

Nino Koncul, mag. educ. math.

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					30			

Polaganje kolokvija:

kolokvij -

popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenog kolokvija i jedan projekt

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorak 12-14h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper).	
2.	Prošireni euklidski prostor. Krivulje u ravnini i prostoru. Parametrizacija krivulje općim parametrom, analitička obrada krivulja	
3.	Plohe. Analitička obrada ploha. Reprzentacija ploha u CAD programu.	
4.	Plohe 2. stupnja - kvadrike.	
5.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
6.	Jednoplošni hiperboloid i hiperbolički paraboloid.	
7.	Tvorba pravčastih ploha. Modeliranje pravčastih ploha u CAD programu	
8.	Rotacijske i translacijske plohe	
9.	Plohe dobivene kombinacijom rotacije, translacije i homotetije (zavojne, "trans-scale" plohe).	
10.	Natkrivanja plohama – računalno modeliranje	
11.	Mreže ljuske. Aproksimacije ploha s mrežama ravninskih poligona	
12.	Lamela - plohe.	
13.	Kolokvij	
14.	Free-form plohe. Diskretne reprezentacije ploha	
15.	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabrikaciju i izrada kartonskih modela laserskim rezačem.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na	Nastavna jedinica	Opaska
-------------------	-----------------------------	-------------------	--------

	računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)		
1.	Projektantske	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper). Rješavanje zadataka.	
2.	Projektantske	Ravninske i prostorne krivulje. Grafički prikaz i modeliranje u Rhino i Grasshopperu.	
3.	Projektantske	Plohe. Modeliranje ploha u Rhinu i Grasshopperu. Rješavanje zadataka.	Zadavanje projekta
4.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - stožac, valjak).	
5.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - elipsoidi, paraboloidi, hiperboloidi)	
6.	Projektantske	Rješavanje zadataka (jednoplšni hiperboloid)	
7.	Projektantske	Rješavanje zadataka (hiperbolički paraboloid)	
8.	Projektantske	Rješavanje zadataka (translacijske i rotacijske plohe)	
9.	Projektantske	Rješavanje zadataka (plohe dobivene translacijom, rotacijom i homotetijom)	
10.	Projektantske	Natkriivanja – računalno modeliranje	
11.	Projektantske	Rješavanje zadataka. Aproksimacija ploha poligonima.	
12.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Lamela plohe).	
13.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Free.form plohe).	
14.	Projektantske	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabrikaciju i izrada kartonskih modela laserskim rezačem	
15.	Projektantske	Predaja projekta	Predaja projekta

#### Popis literature:

1. Kurilj, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kicking: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. B. Kućinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992
5. H. Schrober: Transparentshells from topology structure, Ern&sohn, 2015
6. A. Tedeschi: AAD - Algorithms - Aided design, Le Penseur Publisher, 2014.
7. D. Lopez-Perez: R. Buckminster Fuller Pattern-thinking, Lars Muller Publishers, 2020.

## VALOVI I TITRANJA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

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				

Polaganje kolokvija:

kolokviji nisu predviđeni

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovno pohađanje nastave

Način polaganja ispita:

ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

srijeda: 11-13h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Slobodna titranja jednostavnih sustava. Primjeri.	
2.	Slobodna titranja sustava sa više stupnjeva slobode.	
3.	Prisilna titranja.	
4.	Valovi. Širenje valova u jednoj i više dimenzija. Zvuk.	
5.	Refleksija i transmisija valova. Pulsevi i valni paketi.	
6.	Polarizacija valova.	
7.	Elektromagnetska titranja i valovi.	
8.	Interferencija i difrakcija valova.	
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne i laboratorijske	Auditorne i laboratorijske vježbe slijede program predavanja	
2.			

3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

Popis literature:

1. F. S. Crawford, Waves: Berkeley physics course v.3, McGraw-Hill College, 1968.
2. H. Georgi, The Physics of Waves, Prentice-Hall, 1993.
3. Henč-Bartolić, V.; Kulišić, P.: Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

## SMJER: PROMETNICE

### MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Lana Lovrenčić Butković

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	0	0						

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

75% prisustva na nastavi, ostvareno min 25% bodova na svakom kolokviju, napisan seminarski rad

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
Utorak 10-12h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod	
2.	1. Temeljni principi menadžmenta i Funkcije menadžmenta	
3.	Razvoj menadžmenta i Škole menadžmenta	
4.	2. Menadžment kao proces – planiranje, organiziranje, motiviranje i kontrola	
5.	1. KOLOKVIJ 3. Poduzeće - uvod	
6.	Poduzeće – pojam, vrste	
7.	Poduzeće - proces reprodukcije, poslovna sredstva poduzeća	
8.	4. Troškovi, cijene i kalkulacije	
9.	5. Rezultati poslovanja – financijska izvješća, pokazatelji uspjeha	
10.	2. KOLOKVIJ 6. Poslovno odlučivanje – metode i stilovi	
11.	Poslovno odlučivanje – komunikacija	
12.	7. Poslovno okruženje građevinskih poduzeća	
13.	8. Faktori poslovanja	
14.	Faktori poslovanja građevinskih poduzeća	
15.	3. KOLOKVIJ	

Popis literature:

1. Katavić, M.: Osnove ekonomike za graditelje, Hrvatska sveučilišna naknada, Zagreb, 2009.
2. Sikavica, P., Bahtijarević-Šiber, F., Pološki vokić, N.: Temelji menadžmenta, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
3. Sherratt, F., Farrell, P.: Introduction to Construction Management, Routledge, NY; 2015.
4. materijali na Merlinu

## KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina

Vježbe:  
Doc. 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				29		

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

izrada programa

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja

prof.dr.sc. Tatjana Rukavina, ponedjeljak od 10 do 12 sati

doc.dr.sc. Josipa Domitrović, ponedjeljak od 12 do 14 sati...

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod (pregled pojmova vezanih uz kolničke konstrukcije, vrste kolničkih konstrukcija, povijesni razvoj)	
2.	Cestograđevni materijali (agregat, mješavine, veziva, dodaci, voda)	
3.	Cestograđevni materijali (agregat, mješavine, veziva, dodaci, voda)	
4.	Asfaltne kolničke konstrukcije, Posteljica	
5.	Nosivi sloj od nevezanih mješavina	
6.	Nosivi sloj od hidrauličnim vezivom vezanih mješavina	
7.	Asfaltni slojevi (općenito, podjela, asfaltne mješavine uvodni dio) Označavanje asfaltnih mješavina	
8.	Proizvodnja, prijevoz i ugradnja asfaltnih mješavina	
9.	Fizikalno mehanička svojstva asfaltnih mješavina	
10.	Vrste asfaltnih mješavina (asfaltne mješavine za nosive, vezne habajuće i zaštitne slojeve)	
11.	Vrste asfaltnih mješavina (asfaltne mješavine za nosive, vezne habajuće i zaštitne slojeve)	
12.	Vrste asfaltnih mješavina (asfaltne mješavine za nosive, vezne habajuće i zaštitne slojeve)	
13.	Osnove betonskih kolničkih konstrukcija	
14.	Projektiranje asfaltnih kolničkih konstrukcija - osnove	
15.	Projektiranje asfaltnih kolničkih konstrukcija - osnove	

Vježbe:

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



1.	Auditorne	Uvodne vježbe, Proračun prometnog opterećenja (metoda HRN.U.C4.010)	
2.	Konstruktivske	Proračun prometnog opterećenja (metoda HRN.U.C4.010)	
3.	Konstruktivske	Metode dimenzioniranja kolničkih konstrukcija (AASHO metoda)	
4.	Konstruktivske	Metode dimenzioniranja kolničkih konstrukcija (AASHO metoda)	
5.	Konstruktivske	Metode dimenzioniranja kolničkih konstrukcija (dimenzioniranje po metodi HRN U.C4.012)	
6.	Konstruktivske	Metode dimenzioniranja kolničkih konstrukcija (dimenzioniranje po metodi HRN U.C4.012)	
7.	Konstruktivske	Provjera naprezanja u kolničkoj konstrukciji računalnim programom BISAR	
8.		Kolokvij	
9.	Konstruktivske	Provjera naprezanja u kolničkoj konstrukciji računalnim programom BISAR	
10.	Konstruktivske	Provjera naprezanja u kolničkoj konstrukciji računalnim programom CIRCLY	
11.	Konstruktivske	Provjera naprezanja u kolničkoj konstrukciji računalnim programom CIRCLY	
12.	Konstruktivske	Provjera dimenzionirane kolničke konstrukcije na smrzavanje	
13.	Konstruktivske	Provjera dimenzionirane kolničke konstrukcije na smrzavanje	
14.		Predaja programa	
15.		Kolokvij	

Popis literature:

1. Babić, B. Projektiranje kolničkih konstrukcija. 1997. udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, 1997., str. 197.
2. Babić, B.; Horvat, Z.: Građenje i održavanje kolničkih konstrukcija, udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, 1983., str. 266.
3. Rukavina, T.; Domitrović, J.: Kolničke konstrukcije (tekst predavanja, power point prezentacije, materijali za vježbe), Zagreb, 2012., <http://merlin.srce.hr>
4. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001 godina
5. Roberts, F. L.; Kandhal, P. S.; Brown, E. R.; Lee, D. Y.; Kennedy, T. W.: Vruće asfaltne mješavine - materijali, projektiranje i ugradnja
6. AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, Published by American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington D.C., USA, 1993
7. Thom, N.: Principles of pavement engineering, Thomas Telford Ltd, UK, 2008.

## GORNJI USTROJ ŽELJEZNICA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Prof. dr. sc. Stjepan Lakušić  
 Izv. prof. dr. sc. Ivo Haladin

Vježbe:  
 Izv. prof. dr. sc. Ivo Haladin  
 Dr. sc. Katarina Vranešić, 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
45						15		

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

predan program, najkasnije na zadnjim vježbama prema satnici

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

izv.prof.dr.sc. I. Haladin, dr.sc. K.Vranešić: ponedjeljkom i srijedom od 15 do 16 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Opći pojmovi o elementima gornjeg ustroja: tračnice, kolosiječni pribor, pragovi, kolosiječni zastor	
2.	Tračnice: oblik, tip, ispitivanje i kontrola	
3.	Tračnice: istrošenje podmazivanje tračnica u krivini	
4.	Kolosiječni pribor: zadaci i ispitivanje pribora, kruti i elastični pribor	
5.	Pragovi: drveni pragovi, armiranobetonski pragovi	
6.	Kolosiječni zastor: zadaci, oblik i dimenzije zastorne prizme, povećanje nosivosti zastorne prizme	
7.	Uređenje kolosijeka: širina kolosijeka, nadvišenje kolosijeka	
8.	Uređenje kolosijeka: prijelazne krivine, prijelazne rampe	
9.	Proračun željezničkog gornjeg ustroja: statički proračun, dinamički proračun	
10.	Kolosijeci na čvrstim podlogama: zahtjevi na takove konstrukcije, mjesta primjene	
11.	Dugi trak tračnica (DTT): temperature i naprezanja u DTT, oslobađanje DTT od naprezanja	
12.	Postupci zavarivanja tračnica: aluminotermijski postupak, elektrootporni postupak, ispitivanje zavara	

13.	Pruge za velike brzine: specifičnosti, elementi tlocrta, elementi uzdužnog presjeka	
14.	Skretnice: dijelovi skretnica i njihova funkcija, prijevodnice, skretnička srca	
15.	Skretnice: dijelovi skretnica i njihova funkcija, prijevodnice, skretnička srca	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	NADVIŠENJE TRAČNICA U KRIVINI Stvaranje novog pod-modela horizontalne geometrije Proračun nadvišenja Uređivanje nadvišenja tračnica	Power Rail Track
2.	Konstrukcijske	Kontrola i grafički prikaz promjene neponištenog bočnog ubrzanja Konstrukcija krivolinijskih rampi nadvišenja	Power Rail Track
3.	Konstrukcijske	PRORAČUN KONSTRUKCIJE GORNJEG USTROJA Tehnički parametri za proračun naprezanja elemenata Opterećenje pruge Dopuštena naprezanja	
4.	Konstrukcijske	Elementi gornjeg ustroja pruge (tračnice, pragovi, tučenac, zaštitni sloj ravnika) Odabir elemenata i dimenzija za konstrukciju kolosijeka	
5.	Konstrukcijske	PRORAČUN NAPREZANJA I DIMENZIONIRANJE KOLOSIJEČNIH ELEMENATA Odabir koeficijenta posteljice Proračun elastične konstante kolosijeka Konstrukcija kolosijeka za traženu elastičnu konstantu	
6.	Konstrukcijske	Proračun ukupne elastičnosti kolosijeka (koeficijenta elastičnosti) Proračunska naprezanja u elementima kolosijeka za koef. elastičnosti i mjerodavno dinamičko opterećenje kotača Naprezanja u glavi tračnice od kotača vozila	
7.	Konstrukcijske	Momenti savijanja na tračnici od dinamičkoga opterećenja Maksimalni moment savijanja tračnice od dvo-osovinskoga postolja	
8.	Konstrukcijske	PRORAČUN STABILNOSTI NEPREKINUTOG KOLOSIJEKA	

		Dokaz stabilnosti geometrijskoga položaja kolosijeka Ukupna naprezanja u nožici tračnici od savijanja i temp. promjena Otpor kolosiječne rešetke pomicanju	
9.	Konstruktivske	NORMALNI POPREČNI PROFIL Proračunani elementi GU pruge Nagibi kosina i elementi odvodnje	
10.	Konstruktivske	Korigiranje predložaka, unošenje elemenata dobivenih proračunom	
11.	Konstruktivske	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PROFILI Određivanje stacionaža dionica pruge različitih tipova profila	Power Rail Track
12.	Konstruktivske	Kreiranje sekcija različitih popr. profila Dodavanje predložaka	Power Rail Track
13.	Konstruktivske	Definiranje kontrole točaka Modeliranje željezničke pruge Stvaranje plohe trupa pruge	Power Rail Track
14.	Konstruktivske	ISCRTAVANJE KARAKTERISTIČNIH POPREČNIH PROFILA UREĐIVANJE NACRTA Izrada viewporta, određivanje mjerila, plot TEHNIČKI OPIS	Power Rail Track AutoCAD
15.	Konstruktivske	KONTROLA I PREDAJA PROGRAMA	

#### Popis literature:

##### Obavezna literatura:

1. Lakušić, S.: Gornji ustroj željeznica – predavanja, Zagreb, 2007.
2. Lakušić, S., Ahac, M., Haladin, I.: Gornji ustroj željeznica - priručnik za vježbe, Zagreb, 2017.

##### Preporučljiva literatura:

1. Esveld, C.: Modern Railway Track, TU Delft, 2001.
2. Gospodarenje prometnom infrastrukturom, Građevinski fakultet, Zagreb, 2009.

## DONJI USTROJ PROMETNICA

#### Nastavnici i suradnici:

##### Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Vesna Dragčević

##### Vježbe:

Doc. dr. sc. Saša Ahac

Dr. sc. Tamara Džambas

Ana Čudina Ivančev, 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		
----	--	--	--	--	--	----	--	--

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij

drugi kolokvij

popravni kolokvij – nema

kolokviji nisu uvjet za potpis

Uvjeti dobivanja potpisa:

Student stječe pravo na potpis ako je nazočan na najmanje 75% predavanja i na 100% vježbi te izradi i u roku preda program.

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

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

dr. sc. S. Ahac: četvrtak 14,00 do 16,00 sati

dr. sc. T. Džambas: četvrtak 14,00 do 16,00 sati

Ana Čudina Ivančev: četvrtak 14,00 do 16,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Općenito o građevinama donjeg ustroja prometnica, Elementi donjeg ustroja prometnice – osnovni pojmovi i definicije	
2.	Normalni poprečni presjek, Izbor poprečnog presjeka prometnice	
3.	Prethodni radovi pri gradnji prometnica – istražni i pripremni radovi	
4.	Postupci klasifikacije tla za potrebe gradnje prometnica, Postupci klasifikacije tla prema osjetljivosti na smrzavanje	
5.	Izbor nagiba pokosa, Oblikovanje pokosa usjeka i nasipa	
6.	Zaštita pokosa – Zemljani i miješani materijali	
7.	Zaštita pokosa - kameniti materijali, Zaštita pokosa geosintetičkim materijalim	
8.	1. KOLOKVIJ	
9.	Površinska odvodnja, Podzemna odvodnja	
10.	Propusti	
11.	Potporni, uporni i obložni zidovi	
12.	Proračun i izjednačenje masa	
13.	Linija masa, Prijevoz masa	
14.	2. KOLOKVIJ	
15.	Izrada usjeka i zasjeka, Izrada nasipa	

Vježbe:

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

	konstrukcijske, terenske...)		
1.	Konstrukcijske	Ispitivanje stabilnosti pokosa usjeka i nasipa	
2.	Konstrukcijske	Ispitivanje stabilnosti pokosa usjeka i nasipa	
3.	Konstrukcijske	Detaljna razrada normalnog poprečnog profila	
4.	Konstrukcijske	Detaljna razrada normalnog poprečnog profila	
5.	Konstrukcijske	Karakteristični poprečni profili	
6.	Konstrukcijske	Karakteristični poprečni profili	
7.	Konstrukcijske	Uzdužni i poprečni presjek jednog propusta za vodu	
8.	Konstrukcijske	Uzdužni i poprečni presjek jednog propusta za vodu	
9.	Konstrukcijske	Uzdužni i poprečni presjek jednog propusta za vodu	
10.	Konstrukcijske	Poprečni presjek potpornog zida	
11.	Konstrukcijske	Poprečni presjek potpornog zida	
12.	Konstrukcijske	Račun masa	
13.	Konstrukcijske	Linija i raspored masa	
14.	Konstrukcijske	Linija i raspored masa	
15.	Konstrukcijske	Tehnički izvještaj	

#### Popis literature:

1. Dragčević, V., Rukavina, T.; Donji ustroj prometnica, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2006.
2. Dragčević, V., Korlaet, Ž.; Osnove projektiranja cesta, Zagreb 2003.
3. Ahac, S., Džambas, T., Stančerić, I.; Donji ustroj prometnica - skripta za vježbe, Zagreb, 2020., <http://merlin.srce.hr>
4. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001. god.
5. Stančerić, I.; Projektiranje cesta – skripta za vježbe, Upute za rad u računalnom programu OpenRoads Designer, Zagreb 2020., <http://merlin.srce.hr>
6. Mikulić J., Stipetić A.; Željezničke pružne građevine, Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb, 1999 g.

## CESTOVNA ČVORIŠTA

#### Nastavnici i suradnici:

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

Vježbe:  
Doc. dr. sc. Tamara Džambas  
Ana Čudina Ivančev 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		1				29		

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovito pohađanje nastave, predan program (najkasnije na zadnjim vježbama prema satnici)

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja: izv. prof. dr. sc. I. Stančerić ponedjeljkom od 13 do 15 sati

doc. dr. sc. T. Džambas ponedjeljkom od 15 do 17 sati

A. Čudina Ivančev mag. ing. aedif. ponedjeljkom od 13 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Promet u raskrižjima - kanaliziranje prometnih tokova	
2.	Podjela raskrižja	
3.	Kriteriji za izbor vrste (tipa) raskrižja	
4.	Raskrižja - priključci na javnu cestu	
5.	Općenito o oblikovanju trokrakih i četverokrakih raskrižja	
6.	Oblikovanje elemenata trokrakih i četverokrakih raskrižja	
7.	Sastavljanje elemenata trokrakih i četverokrakih raskrižja	
8.	Geometrijsko oblikovanje kružnih raskrižja	
9.	Trajektorije kretanja vozila u raskrižjima - mjerodavna vozila	
10.	Trajektorije kretanja vozila u raskrižjima - provjera provoznosti	
11.	Preglednost na raskrižjima	
12.	Raskrižja izvan razine	
13.	Raskrižja izvan razine - spojne rampe i njihovo priključivanje	
14.	Kombinirana raskrižja	
15.	Prometna signalizacija na raskrižjima	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne/konstrukcijske	Smjernice za projektiranje raskrižja Izrada početne sheme četverokrakog raskrižja	
2.	Konstrukcijske	Konstrukcija razdjelnog otoka oblika kaplje na sporednoj cesti	
3.	Konstrukcijske	Konstrukcija razdjelnog otoka oblika kaplje na sporednoj cesti	

4.	Konstruktivske	Oblikovanje desnog ruba kolnika na sporednoj cesti	
5.	Konstruktivske	Oblikovanje lijevog ruba kolnika i trokutastog otoka na sporednoj cesti Oblikovanje klinastog izvoza	
6.	Konstruktivske	Oblikovanje dodatnih trakova za lijevo i desno skretanje na glavnoj cesti	Četverokrako raskrižje → ROK
7.	Konstruktivske	Izrada početne sheme kružnog raskrižja Oblikovanje kružnog kolnika	
8.	Konstruktivske	Oblikovanje razdjelnih otoka, uvoza i izvoza	
9.	Konstruktivske	Provjera ulaznog kuta i oštine proširenja	Kružno raskrižje → ROK
10.	Konstruktivske	Izrada putanja kretanja vozila kroz raskrižje	
11.	Konstruktivske	Kontrola horizontalne provoznosti raskrižja	
12.	Konstruktivske	Kontrola horizontalne provoznosti raskrižja	Provoznost → ROK
13.	Konstruktivske	Horizontalna i vertikalna signalizacija	
14.	Konstruktivske	Horizontalna i vertikalna signalizacija	Signalizacija → ROK
15.	Konstruktivske	Uređenje nacрта	Predaja → ROK

#### Popis literature:

1. Stančerić, I.: Projektiranje cestovnih raskrižja. Web skripta. Zagreb, 2019.  
<http://merlin.srce.hr>
2. Stančerić, I., Džambas, T., Bezina, Š.: Geometrijsko oblikovanje cestovnih raskrižja, Skripta za izradu programa iz kolegija Cestovna čvorišta 2019.
3. Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, srpanj 2014.
4. Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Plangleiche Knotenpunkte, FGSV, Koln, 2012., str.172.
5. Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/2014)
6. Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi (NN 28/2016).
7. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN 78/13).
8. Smjernice za projektiranje raskrižja u naseljima sa stajališta sigurnosti prometa. FPZ Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatske ceste d.o.o., Zagreb, siječanj 2004.
10. Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA), Knotenpunkte, FGSV, Koln, 2008., str.182.
11. Klemenčić A., Oblikovanje cestovnih čvorišta izvan razine, monografija, Građevinski institut, Zagreb, 1982., str. 109.

## PRIMIENJENA GEOLOGIJA

#### Nastavnici i suradnici:

- Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić  
Doc. dr. sc. Josip Terzić
- Suradnik: Ivan Kosović, predavač
- 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	-	-	-	-	-	-	-	-

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

prisustvo na 75% predavanja

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

nakon predavanja 2 sata

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Općenito o geoznanosti Geologija opća, stratigrafska Konstitucija Zemlje Geoid Mineralogija Mineral Kristal	
3.	Izotropni i anizotropni minerali Pirogeni, pneumatogeni, hidrotermalni, hidatogeni Os, ravnina centar simetrije Kristalni sustavi Svojstva kristala, kristalne veze Tetraedrijska koordinacija Koordinacijski broj Polimorfija, izomorfija	
4.	Svojstva minerala Mineralne skupine Oksidi i hidroksidi Karbonati Sulfati Silikati	
5.	Uvod u petrologiju Stijene Fenokristali, monomineralne Eruptivne stijene Načini pojavljivanja eruptivnih stijena Struktura i tekstura eruptivnih stijena	

	Kiselost magmi Bownov niz kristalizacije Tablica eruptivnih stijena	
6.	Sedimentne stijene Transporti sedimentata Mineralni sastav sedimentnih stijena Strukture i teksture sedimentnih stijena Opći pregled sedimentnih stijena Metamorfne stijene Zone metamorfizma Podjele metamorfnih stijena	
7.	Tektonika Izdanci, isklinjene, debljina sloja Slojevi, bore Antiklinale, sinklinale Rasjedi, Navlake Vrste pukotina	
8.	Kolokvij	
9.	Egzodinamika Zemlje Insolacija Hidrogeologija Voda, hidrološki ciklus Poroznost, propusnost Laminarno i turbulentno tečenje Tipovi vodonosnika Ghyben Herzbergov zakon Led i snijeg Vjetar, organizmi	
10.	Popravni kolokvij	
11.	Krš Vanjski krški oblici Unutrašnji krški oblici	
12.	Tipovi speleoloških objekata Speleothemi Podzemne vode	
13.	Klizišta Endodinamika Orogeneze, epirogeneze	
14.	Vulkani Potresi Potresne ljestvice za seizmičnost	
15.	Geološke karte RMR i Q klasifikacije stijena u građevinarstvu Određivanje starosti stijena	

Popis literature:

1. Herak, M. (1990): Geologija
2. Šestanović, S. (2004): Osnove geologije i petrologije
3. West, T. (1994): Geology Applied to Engineering
4. Monroe, J. & Wicander, R. (2016): Physical Geology
- 5- Plumme, C., McGeary, D. & Carlson, C. (2016): Physical Geology itd...

# ZAŠTITA OKOLIŠA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Doc. dr. sc. Domagoj Nakić

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								

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij:

drugi kolokvij:

popravni kolokvij (za dobivanje potpisa): po dogovoru

Uvjeti dobivanja potpisa:

25% po kolokviju (ili 25% na popravnom kolokviju) i pohađanje predavanja

Način polaganja ispita:

putem kolokvija i/ili usmeni ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Uživo: ponedjeljkom i petkom od 10 do 12 sati

Putem sustava Merlin i e-mailom: svakodnevno

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Osnove ekologije i zaštite okoliša; temeljni pojmovi	
3.	Okolišni problemi: onečišćenje zraka (izvori i posljedice)	
4.	Okolišni problemi: onečišćenje voda	
5.	Okolišni problemi: onečišćenje tla i onečišćenje prirode	
6.	Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije i klimatske promjene	
7.	Zakonodavstvo u području zaštite okoliša: Procjena utjecaja na okoliš – identifikacija i klasifikacija utjecaja	
8.	Održivi razvoj i graditeljstvo	
9.	Utjecaj gradova, prometnica i vodogradnji	
10.	1. kolokvij	
11.	Otpad i gospodarenje otpadom	
12.	Odlagališta otpada	
13.	Otpadne vode i primjena metodologije kombiniranog pristupa	
14.	Mjere i postupci zaštite okoliša	
15.	2. kolokvij	

Popis literature:

1. ZAŠTITA OKOLIŠA, predavanja, D. Nakić, 2023. godina
2. G. Tyler Miller Jr.: Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions, 15th Edition, Thomson Books, 2007.
3. Peter H. Raven, Linda R. Berg, David M. Hassenzahl: Environment, 7th Edition, Wiley, 2010.
4. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 1118/18)
5. Nacionalna strategija zaštite okoliša
6. Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske
7. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske
8. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 03/17)
9. Plan upravljanja vodnim područjima
10. Metodologija primjene kombiniranog pristupa (Hrvatske vode, 2018)

## SMJER: TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

### TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović  
Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

Vježbe: Doc. dr. sc. Marina Frančić Smrkić  
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
45		20		4	6			

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij  
drugi kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Prisustvovanje na nastavi 100%, kolokvij 25 %

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović  
Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

petkom od 14,00 do 16,00 sati  
srijedom od 10:00 do 12:00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod, podjela i definicija realnog deformabilnog tijela u mehanici kontinuuma. Euklidov vektorski prostor $E^3$ . Baze, metrika prostora i koordinatni sustavi	3 h
2.	Linearne i homogene transformacije u $E^3$ prostoru. Kovarijantne i kontravarijantne koordinate. Direktno i inverzno preslikavanje unutar baza s istim ishodištem. Definicija tenzora. Opći tenzori. Operacije s tenzorima i njihova svojstva. Diferencijalni operatori u tenzorskom obliku. Stokesov i Gaussov teorem u tenzorskom obliku	3 h
3.	Modeli deformiranja materijalnog kontinuuma. Materijalne i prostorne koordinate. Lagrangeov i Eulerov pristup problemu deformiranja materijalnog kontinuuma.	3 h
4.	Gradijenti deformacija. Gradijenti pomaka. Greenov i Cauchyev metrički tenzor. Tenzori konačnih deformacija prema Lagrangeu i Euleru i geometrijska nelinearnost.	3 h
5.	Linearizacija tenzora konačnih deformacija i restrikcija na male deformacije. Transformacijska svojstva tenzora deformacija. Svojstvene vrijednosti tenzora malih deformacija. Aditivni rastav malih deformacija i jednadžbe kompatibilnosti.	3 h
6.	Pojam vanjskih i unutarnjih sila na čvrstom tijelu. Glavni vektor i glavni moment sila. Polje naprezanja u okolini točke deformiranog tijela. Cauchyev tenzor naprezanja i njegova definicija.	3 h
7.	Statička dopustivost i diferencijalne jednadžbe ravnoteže. Transformacijska svojstva tenzora naprezanja. Svojstvene vrijednosti i dekompozicija tenzora naprezanja	3 h
8.	Zakoni stanja i termodinamički procesi na realnom čvrstom tijelu. Funkcija energije realnog deformabilnog tijela. Tenzor materijalne krutosti i tenzor materijalne fleksibilnosti čvrstog tijela. Anizotropno, ortotropno i izotropno realno čvrsto tijelo. Laméove i tehničke konstante.	3 h
9.	Definicija rubnih zadaća u teoriji elastičnosti. Formulacija rješenja rubnih zadaća čvrstog tijela. Iskaz rješenja rubne zadaće po pomacima (Lame-Navier). Iskaz rješenja rubne zadaće po naprezanjima (Beltrami-Michell).	3 h
10.	Jednadžba virtualnog rada. Energetski principi i teoremi. Princip o minimumu ukupne potencijalne energije deformacije čvrstog deformabilnog tijela. Princip o minimumu ukupne komplementarne energije deformacije čvrstog tijela. Drugi principi i teoremi.	3 h
11.	Primjena analitičkih i numeričkih postupaka u rješavanju rubnih zadaća teorije elastičnosti. Beskonačni trigonometrijski redovi, varijacijske metode, metode diskretizacije diferencijalnih jednadžbi i metode reziduuma. (Ritzova metoda. Galerkinova metoda. Metoda najmanjih kvadrata. Metoda kolokacija. Metoda konačnih razlika. Metoda konačnih elemenata itd).	3 h

12.	Stanje ravninske deformacije i ravninskog naprezanja. Rubne zadaće na ravnini i poluravnini u pravokutnim i polarnim koordinatama. Airyeva funkcija. Harmonijska i biharmonijska parcijalna diferencijalna jednadžba kao rješenje ravninskih rubnih zadaća. Harmonijske i biharmonijske funkcije u rješavanju rubnih zadaća teorije elastičnosti i plastičnosti.	3 h
13.	Potencijalne funkcije. Rubne zadaće na prostoru i poluprostoru (Kelvinov, Boussinesqov i Cerrutiev problem). Torzija ravnog štapa s općim oblikom poprečnog presjeka (St. Venantov problem). Teorija pravokutnih tankih ploča u Cartesievim koordinatama. Teorija kružnih tankih ploča u polarnim koordinatama.	3 h
14.	Uvod u teoriju plastičnosti i modeli teorije plastičnosti. Osnovni kriteriji tečenja materijala. Pravila popuštanja. Druckerovi postulati o plohi popuštanja materijala. Kriteriji stabilnosti materijala pri popuštanju. Jednadžbe teorije plastičnosti i veza između naprezanja i deformacija u teoriji plastičnosti.	3 h
15.	Osnove teorije viskoelastičnosti i viskoplastičnosti. Viskoelastični i viskoplastični modeli. Funkcije puzanja i relaksacije. Veza naprezanja i deformacija u teoriji viskoelastičnosti i viskoplastičnosti.	3 h

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Linearne i homogene transformacije u E3 prostoru. Operacije s tenzorima i njihova svojstva. Transformacijska svojstva tenzora naprezanja. Svojstvene vrijednosti i dekompozicija tenzora naprezanja.	2 h
2.	Auditorne	Airyeva funkcija ravninskih zadaća u pravokutnim koordinatama.	4 h
3.	Auditorne	Airyeva funkcija ravninskih zadaća u polarnim koordinatama.	2 h
4.	Projektantske	Airyeva funkcija ravninskih zadaća	2 h
5.	Auditorne	Rješenje torzije ravnog štapa s općim poprečnim presjekom i višestruko povezanog područja	2 h
6.	Projektantske	Torzija ravnog štapa s općim poprečnim presjekom i višestruko povezanog područja	2 h
7.	Auditorne	Pravokutne tanke ploče u pravokutnim koordinatama.	2 h
8.	Auditorne	Kružne tanke ploče u polarnim koordinatama.	2 h
9.	Projektantske	Tanke ploče	2 h
10.	Auditorne	Ritzova metoda. Galerkinova metoda.	2 h

11.	Auditorne	Metoda konačnih razlika.	2 h
12.	Laboratorijske	Ravninske zadaće	4 h
13.	Auditorne	Zadaci iz teorije plastičnosti. .	2 h

Popis literature:

1. M. Rak, I. Duvnjak, D. Damjanović: Teorija elastičnosti i plastičnosti s metodama rješavanja zadaća. Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Zagreb 2020.
2. T. Herman: Teorija elastičnosti i plastičnosti, Element, Zagreb, 2008.
3. I. Alfirović: Linear structural Analysis, Thin-walled Structures, Zagreb, 2006
4. M. H. Saad: Elasticity, Theory, Applications and Numerics, Elsevier, Oxford, 2005
5. I. Alfirović: Uvod u tenzore i mehaniku kontinuuma, Knjiga 6, Golden marketing, Zagreb 2003.
6. J. Brnić: Elastomehanika i plastomehanika, Školska knjiga, Zagreb, 1996. god.
7. Z. Kostrenčić: Teorija elastičnosti, Školska knjiga, Zagreb, 1982.
8. S. Timošenko, J. N. Gudier: Teorija elastičnosti, Građevinska knjiga Beograd, 1962.
9. G.E. Mase: Theory and Problems of Continuum Mechanics, McGraw-Hill Company, 1970.
10. S. Timošenko, J. N. Gudier: Teorija elastičnosti, Građevinska knjiga Beograd, 1962.

## DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Damir Lazarević

Doc. dr. sc. Marija Demšić

Doc. dr. sc. Marta Šavor Novak

Vježbe:

Doc. dr. sc. Marija Demšić

Doc. dr. sc. Marta Šavor Novak

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	6	14	6			4		

Polaganje kolokvija:

kolokvij:

popravni kolokvij:

Uvjeti dobivanja potpisa:

- redovito pohađanje predavanja i vježbi
- izrada programskih zadataka na konstrukcijskim vježbama
- položen kolokvij (ostvareno najmanje 25%)
- izrađen i prezentiran seminarski rad

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prema dogovoru nastavnika sa studentima

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u dinamiku konstrukcija. Formulacija problema i postupci rješavanja sustava s jednim stupnjem slobode.	
2.	Formulacija sustava s jednim stupnjem slobode: dinamičke karakteristike sustava i titranje sustava bez prigušenja	
3.	Prigušenje sustava: model prigušenja u elastičnom i plastičnom području	
4.	Dinamička pobuda i odziv sustava s jednim stupnjem slobode na impulsnu, konstantnu, linearnu i harmonijsku pobudu	
5.	Primjena Duhamelovog integrala na određivanje odziva sustava s jednim stupnjem slobode.	
6.	Pojam spektra odziva, određivanje spektra odziva za zadanu funkciju ubrzanja podloge.	
7.	Odziv elastičnog i elastoplastičnog sustava na pobudu potresom	
8.	Pročnjeni sustav s jednim stupnjem slobode: Rayleighijev kvocijent	
9.	Formulacija sustava s više stupnjeva slobode, definiranje statičkih i dinamičkih stupnjeva slobode, statička kondenzacija stupnjeva slobode, određivanje dinamičkih karakteristika sustava	
10.	Prigušenje u građevinskim konstrukcijama: eksperimentalno određivanje vrijednosti prigušenja, koeficijenti relativnog prigušenja za konstrukcije.	
11.	Modalna analiza: formulacija i određivanje dinamičkog odziva sustava bez prigušenja i sa prigušenjem	
12.	Dinamički odziv linearnog sustava s više stupnjeva slobode na harmonijsku pobudu	
13.	Dinamički odziv linearnog sustava s više stupnjeva slobode na pobudu potresom i primjena metode spektra odziva na sustav s više stupnjeva slobode, metode kombinacije modalnih maksimuma.	
14.	Projektiranje konstrukcija otpornih na djelovanje potresa: uvjeti pravilnosti konstrukcije i metode proračuna	
15.	Projektiranje konstrukcija otpornih na djelovanje potresa: Nosivost konstrukcijskih elemenata (zidovi, stupovi, grede, spojne grede) i oblikovanje spojeva, metode pojačanja konstrukcija.	

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)	2 sata



		sustava). Određivanje krutosti statičkih sustava. Određivanje matrice krutosti i fleksibilnosti. Statička kondenzacija.	
2.	Auditorne	Određivanje diferencijalne jednačbe gibanja sustava s jednim dinamičkim stupnjem slobode. Određivanje frekvencije, perioda i oblika titranja.	2 sata
3.	Auditorne	Slobodno neprigušeno i prigušeno titranje. Odziv na dinamičku pobudu. Analitičko i numeričko rješenje diferencijalne jednačbe. Određivanje unutarnjih sila.	2 sata
4.	Auditorne	Odziv sustava s jednim stupnjem slobode na dinamičku pobudu (potres i spektar). Ekscentrično opterećenje sustava. Određivanje odziva i unutarnjih sila.	2 sata
5.	Računalne	Modeliranje sustava s jednim dinamičkim stupnjem slobode u programu za simboličku matematiku (Sage) i programskom paketu Sap2000	2 sata
6.	Auditorne	Poopćeni sustav s jednim stupnjem slobode. Rayleighijev kvocjent. Sustavi s više dinamičkih stupnjeva slobode. Određivanje frekvencija, perioda i vlastitih vektora. Formulacija i rješavanje frekventne jednačbe.	2 sata
7.	Konstruktivske	Izrada programskog zadatka na vježbama (sustavi s jednim dinamičkim stupnjem slobode).	2 sata
8.	Auditorne	Slobodno titranje sustava s više stupnjeva slobode za zadane početne uvjete. Odziv sustava s više stupnjeva slobode na dinamičku pobudu (modalna analiza). Spektralna analiza. Određivanje unutarnjih sila.	2 sata
9.	Računalne	Modeliranje sustava s više dinamičkih stupnjeva slobode u programu za simboličku matematiku (Sage) i programskom paketu Sap2000	2 sata
10.	Seminar	Analiza jednostavne prostorne konstrukcije. Definiranje matrice masa i krutosti (transformacija u globalnu matricu krutosti i obratno). Određivanje vlastitih frekvencija, perioda i vektora. Određivanje odziva sustava za ubrzanje podloge $u_g(t)$ . Određivanje unutarnjih sila.	2 sata
11.	Seminar	Propis Eurocode 8 i definiranje dinamičkog djelovanja s obzirom na uvjete tla i lokaciju građevine. Spektralna analiza konstrukcije i određivanje vršnih vrijednosti sila i pomaka.	2 sata
12.	Računalne	Modeliranje jednostavne prostorne konstrukcije u programskom paketu Sap2000	2 sata

13.	Konstruktivske	Izrada programskog zadatka (sustavi s više dinamičkih stupnjeva slobode)	2 sata
14.	Auditorne	Kolokvij	2 sata
15.	Seminar	Prezentacija seminara pred nastavnicima i studentima	2 sata

Popis literature:

- Lazarević, D., Šavor Novak, M., Uroš, M.: Dinamika konstrukcija s uvodom u potresno inženjerstvo, (skripta), Katedra za statiku, dinamiku i stabilnost konstrukcija, Zavod za tehničku mehaniku, Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2018, [http://www.grad.unizg.hr/download/repository/DK\\_skripta%5B2%5D.pdf](http://www.grad.unizg.hr/download/repository/DK_skripta%5B2%5D.pdf)
- Lazarević, D., Demšić, M.: *Dinamika konstrukcija s uvodom u potresno inženjerstvo*, (bilješke i skice s predavanja), Katedra za statiku, dinamiku i stabilnost konstrukcija, Zavod za tehničku mehaniku, Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2020, prvi dio: <http://www.grad.unizg.hr/download/repository/DK1%5B1%5D.pdf>, drugi dio: <http://www.grad.unizg.hr/download/repository/DK2%5B1%5D.pdf>.
- Potresno inženjerstvo - Obnova zidanih zgrada, ur. Uroš, M.; Todorić, M.; Crnogorac, M.; Atalić, J.; Šavor Novak, M.; Lakušić, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2021.
- Chopra, A., Dynamics of Structures, Theory and Application to Earthquake Engineering, 3rd Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2007.
- Mihanović, A.: Dinamika konstrukcija, Građevinski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, 1995.
- Čaušević, M.: Dinamika konstrukcija, diskretni sustavi, Školska knjiga, Zagreb, 2005.

## METODA KONAČNIH ELEMENATA

Nastavnici i suradnici:

- Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Mladen Meštrović
- Vježbe:  
Prof. dr. sc. Mladen Meštrović

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		10			20			

Polaganje kolokvija:

Nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

75% pohađanje predavanja, 100% pohađanje vježbi  
izrada programskih zadataka

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

četvrtak, 8-9

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Motivacija i osnovne jednađbe u analizi konstrukcija. Numerička integracija	
2.	Rješavanje sustava linearnih jednađbi	
3.	Generiranje mreže konačnih elemenata	
4.	1D konačni elementi	
5.	Gredni konačni elementi (1)	
6.	Gredni konačni elementi (2)	
7.	Primjena MKE na okvirne ravninske nosače	
8.	Konačni elementi za zidne nosače(1)	
9.	Konačni elementi za zidne nosače(2)	
10.	Konačni elementi za ploče (1)	
11.	Konačni elementi za ploče (2)	
12.	Konačni elementi za Teoriju elastičnosti II. reda	
13.	Konačni elementi za proračun kritične sile	
14.	Konačni elementi za stacionarnu jednađbu provođenja	
15.	Ocjena pogreške MKE. Matematička formulacija MKE.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Osnovne jednađbe teorije elastičnosti u analizi konstrukcija	
2.	Projektantske	Numerička integracija	
3.	Projektantske	Rješavanje sustava linearnih jednađbi	
4.	Auditorne	Generiranje mreže konačnih elemenata	
5.	Auditorne	Proračun elementarne matrice krutosti grednog elementa.(1)	
6.	Projektantske	Proračun elementarne matrice krutosti grednog elementa.(2)	
7.	Projektantske	Gredni i okvirni nosač (1)	
8.	Projektantske	Gredni i okvirni nosač (2)	
9.	Projektantske	Gredni i okvirni nosač (3)	
10.	Auditorne	Proračun elementarne matrice krutosti za zidne konačne elemente	
11.	Projektantske	Proračun zidnih nosača	
12.	Auditorne	Proračun elementarne matrice krutosti za ploče	
13.	Projektantske	Proračun ploče (1)	
14.	Projektantske	Proračun ploče (2)	
15.	Projektantske	Proračun kritične sile	

Popis literature:

1. Meštrović, predavanja i vježbe na [www.grad.unizg.hr/predmet/mke](http://www.grad.unizg.hr/predmet/mke)

2. Sorić: Metoda konačnih elemenata, Golden Marketing – Tehnička knjiga, 2004.
3. Kraetzig, Basar: Tragwerke 3, Theorie und Anwendung der Methode der Finiten Elemente, Springer, 1997.
4. Werkle: Finite Elemente in der Baustatik, Vieweg, 1995.
5. Hughes: The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Analysis, Dover, 2000.
6. Hartmann, Katz: Statik mit finiten Elementen, Springer, 2002.
7. Cook, Malkus, Plesha, Witt: Concepts and Applications of Finite Element Analysis, John Wiley & Sons, 2001....

## TEORIJA KOMPOZITA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
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	4	5					

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

Student stječe pravo na potpis, ako je nazočan na najmanje 75% predavanja i na 100% vježbi, ako na kolokvijima ostvari minimalno 25% te ako izradi seminarski rad u pisanom obliku.

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorkom od 10 do 12 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u teoriju kompozita	4 sata
2.	Proizvodnja polimernih kompozita	3 sata
3.	Svojstva polimernih kompozita	4 sata
4.	Teorijske i eksperimentalne podloge za dimenzioniranje polimernih kompozita	3 sata
5.	Polimerni materijali ojačani vlaknima (FRP materijali)	4 sata

6.	Primjena polimernih kompozita u graditeljstvu: Konstrukcijski ležajevi	3 sata
7.	Primjena polimernih kompozita u graditeljstvu: Protupotresne naprave	3 sata
8.	Primjena polimernih kompozita u graditeljstvu: Prijelazne naprave	3 sata
9.	Primjena polimernih kompozita u graditeljstvu: Održavanje i sanacija	3 sata
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Mikromehanika kompozita	1 sat
2.	Auditorne	Makromehanika kompozitnog sloja	1 sat
3.	Auditorne	Teorija laminata kod višeslojnih kompozita	1 sat
4.	Auditorne	Kriteriji popuštanja za kompozite	1 sat
5.	Vježbe na računalima	Promjena elastičnih konstanti kompozitnog materijala s promjenom orijentacije vlakana (Sage)	2 sata
6.	Vježbe na računalima	FRP materijali u računalnom programu Abaqus	3 sata
7.	Seminar	Određivanje mehaničkih svojstava kompozitnog sloja; Matrica krutosti i popustljivosti kompozitnog sloja i laminata; Ocjena laminata prema kriterijima popuštanja kompozita.	6 sati
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

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, 2007.

## BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček

Vježbe:

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac

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					9	6		

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij

drugi kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Pohađanje predavanja 75%, pohađanje vježbi 100%, predan program, položena oba kolokvija s više od 25% bodova svaki

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

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

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

Tvrtko Renić, mag. ing. aedif., srijedom od 15 do 17 sati

Ivan Hafner, mag. ing. aedif., srijedom od 15 do 17 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstruktivne pojedinosti zida. Zidanje.	
2.	Zidane građevine u seizmičkim područjima.	
3.	Zidane građevine u seizmičkim područjima (nastavak).	
4.	Zidane građevine u seizmičkim područjima (nastavak). Zidani dimnjaci.	
5.	Jednostavna pravila projektiranja zidanih zgrada.	

6.	Pojačanje zida.	
7.	KOLOKVIJ br. 1 iz Zidanih konstrukcija	
8.	Granična stanja uporabljivosti. Granična stanja naprezanja. Granična stanja pojave pukotina. Granična stanja širine pukotina.	
9.	Granična stanja uporabljivosti. Granično stanje progibanja. Proračunski primjer	
10.	KOLOKVIJ br. 2. iz Betonskih konstrukcija	
11.	Proboj.	
12.	Torzija armiranobetonskih presjeka.	
13.	Grede promjenljive visine. Spoj ploče i grede.	
14.	Vitki stupovi. Dvoosno savijanje.	
15.	Zidni nosači. Zidovi. Temelji.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Upoznavanje s programom vježbi, zadatkom i načinom njegove izrade. Definiranje nosive konstrukcije predmetne građevine i analiza utjecaja na nju te označavanje predmetnih pozicija koje je potrebno izračunati.	
2.	Projektantske	Proračun Fert stropa te armiranobetonske grede krovišta.	
3.	Projektantske	Proračun stubišta s razradom načina armiranja.	
4.	Konstrukcijske	Predaja dijela programa.	Nacrti, fert strop + greda
5.	Projektantske	Proračun armiranobetonske ploče karakterističnog kata, nosive u dva smjera. Modeliranje ploče pomoću računalnih programa. Razrada detalja armiranja stropova i spoja sa serklažima.	
6.	Projektantske	Proračun greda na stropu karakterističnog kata.	
7.	Konstrukcijske	Predaja dijela programa.	Stubište + ploča
8.	Projektantske	Proračun zida na vertikalno opterećenje i horizontalno opterećenje uslijed pritiska vjetra okomito na zid.	
9.	Projektantske	Proračun zida na vertikalno opterećenje i horizontalno opterećenje uslijed pritiska vjetra okomito na zid.	
10.	Konstrukcijske	Predaja dijela programa.	Greda na stropu karakterističnog kata
11.	Projektantske	Proračun ab zida podruma	
12.	Konstrukcijske	Predaja dijela programa.	Zid na vertikalno djelovanje i vjetar
13.	Projektantske	Proračun trakastih temelja	

14.	Konstruktivske	Predaja dijela programa.	Seizmika + proračun zida na seizmiku
15.	Konstruktivske	Predaja programa.	

Popis literature:

1. Sorić, Z., Kišiček, T.: "Betonske konstrukcije 2", Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Sveučilišni udžbenik, Zagreb, 2018.
2. Sorić, Z., Kišiček, T.: "Betonske konstrukcije 1", Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Sveučilišni udžbenik, Zagreb, 2014. ISBN 978-953-6272-75-4
3. Sorić, Z.: "Zidane konstrukcije", Sveučilišni udžbenik, vlastita naklada, Zagreb, 2016.
4. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (2017)
5. Hrvatske norme niza HRN EN 1996, norme za zidane konstrukcije (Eurokod 6)
6. Hrvatske norme niza HRN EN 1991, norme za opterećenja konstrukcija (Eurokod 1)
7. Hrvatske norme niza HRN EN 1992, norme za betonske konstrukcije (Eurokod 2)

## II. godina

### SMJER: GEOTEHNIKA

#### TERENSKA ISPITIVANJA I OPAŽANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Meho Saša Kovačević

Prof. dr. sc. Danijela Jurić Kaćunić

Vježbe:

Prof. dr. sc. Danijela Jurić Kaćunić

Mladen Cvetković

Marijan Car

Marko Mance

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	-

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

prisustvo na 75% predavanja i 100% vježbi

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni



Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

iza termina predavanja i vježbi 2 sata

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Istražne jame. Sondažne bušotine	
2.	Određivanje razine podzemne vode	
3.	Penetracijski pokusi: standardni penetracijski pokus, statički penetracijski pokus, laka penetracijska sonda	
4.	Presiometarski pokusi: presiometar tipa Menard, samobušači presiometar, dilatometar	
5.	Geofizički istražni radovi: refrakcija, cross-hole, down-hole	
6.	Spektralna analiza površinskih valova	
7.	Program opažanja geotehničkih konstrukcija	
8.	Mjerenja i opažanja deformacija tla i stijena: geodetska mjerenja	
9.	Vertikalni i horizontalni inklinometar	
10.	Klizni deformetar i mikrometar, klinometar	
11.	Mjerenje pukotina	
12.	Mjerenja i opažanja naprezanja u tlu i stijeni tlačnim ćelijama	
13.	Metode ispitivanja cjelovitosti i nosivosti pilota	
14.	Interpretacije rezultata mjerenja i opažanja	
15.	Povratne numeričke analize na temelju rezultata mjerenja	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Terenske	Određivanje razine podzemne vode	
2.	Terenske	Penetracijski pokus: Statički penetracijski pokus	
3.	Terenske	Penetracijski pokus: Statički penetracijski pokus	
4.	Terenske	Presiometarski pokus: dilatometar	
5.	Terenske	Presiometarski pokus: dilatometar	
6.	Terenske	Spektralna analiza površinskih valova	
7.	Terenske	Spektralna analiza površinskih valova	
8.	Terenske	Vertikalni i horizontalni inklinometar	
9.	Terenske	Vertikalni i horizontalni inklinometar	
10.	Terenske	Klizni deformetar i mikrometar, klinometar	
11.	Terenske	Klizni deformetar i mikrometar, klinometar	

12.	Terenske	Mjerenja i opažanja naprezanja u tlu i stijeni tlačnim ćelijam	
13.	Terenske	Mjerenja i opažanja naprezanja u tlu i stijeni tlačnim ćelijam	
14.	Terenske	Metode ispitivanja cjelovitosti i nosivosti pilota	
15.	Terenske	Metode ispitivanja cjelovitosti i nosivosti pilota	

Popis literature:

1. Simons, N., Menzies, B., Matthews, M. A short course in geotechnical site investigation. Thomas telford, London, Velika Britanija, 2002.
2. Dunncliff, J. Geotecnical Instrumentatio for Monitoring Field Performance, John Wiley & Sons, New York, USA, 1993.
3. Nicholson, D., Tse, C.-M., Penny, C. The Observational Method in Ground Engineering. CIRIA . Report 185, London, UK, 1999.

## GEOTEHNIČKI PROJEKT (104097) (GP)

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Mario Bačić, mag.ing.aedif.

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Mario Bačić, mag.ing.aedif.

Stjepan Matić, 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		2			28			

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

predaja programa - projekta

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

ponedjeljkom od 13 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Opća načela i specifičnosti geotehničkog i građevinskog projektiranja	

2.	Prikaz mjerodavne regulative i općih postavki Eurokoda 7- Geotehnika (postupci projektiranja i dokazivanja mehaničke otpornosti i stabilnosti)	
3.	Eurokod 7 - Geotehnika (granična stanja, geotehnički podaci)	
4.	Eurokod 7 - Geotehnika (geotehničke konstrukcije)	
5.	Eurokod 8 - Geotehnika (seizmičko geotehn. inženjerstvo)	
6.	Upravljanje kvalitetom i osiguranje kvalitete u geotehničkom projektiranju i izvedbi	
7.	Programiranje terenskih i laboratorijskih istražnih radova za tipične slučajeve (izbor metoda, raspored i dubine istraživanja, gustoća uzorkovanja).	
8.	Prikazi istražnih radova, geotehnički modeli temeljnog tla, izbor mjerodavnih geotehničkih parametara.	
9.	Prikazi istražnih radova, geotehnički modeli temeljnog tla, izbor mjerodavnih geotehničkih parametara.	
10.	Varijantna tehnička rješenja, izbor materijala i karakteristike tehnologija izvedbe	
11.	Varijantna tehnička rješenja, izbor materijala i karakteristike tehnologija izvedbe	
12.	Prikazi složenijih geotehničkih konstrukcija i zahvata iz prakse	
13.	Prikazi složenijih geotehničkih konstrukcija i zahvata iz prakse	
14.	Prikazi složenijih geotehničkih konstrukcija i zahvata iz prakse	
15.	Prikazi složenijih geotehničkih konstrukcija i zahvata iz prakse	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Uvod, opis programa - geotehničkog projekta za karakteristične geotehničke konstrukcije	
2.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - priprema geotehničkih podloga	
3.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - priprema geotehničkih podloga, izrada geotehničkog modela temeljnog tla	
4.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - priprema geotehničkih podloga, izrada geotehničkog modela temeljnog tla	
5.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - izbor tehničkih rješenja	
6.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - izbor tehničkih rješenja	
7.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - geotehnički proračuni	
8.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - geotehnički proračuni	
9.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - geotehnički proračuni	
10.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - geotehnički proračuni	
11.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - geotehnički proračuni	
12.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - grafički prikazi, tehnički uvjeti izvedbe i troškovnik	

13.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - grafički prikazi, tehnički uvjeti izvedbe i troškovnik	
14.	Projektantske	Izrada geotehničkog projekta - grafički prikazi, tehnički uvjeti izvedbe i troškovnik	
15.	Projektantske	Predaja programa	

Popis literature:

1. Eurocode 7 – Geotehnika: Geotehničko projektiranje, HRN EN 1997-1: 2012
2. Nonveiller, E. (1981): Mehanika tla i temeljenje građevina, II. izdanje. Školska knjiga, Zgb.
3. Tomlinson, M. J. (1995): Foundation Design and Construction. Longman Scientific and Technical, Harlow
4. Bowles, J. E. (1982): Foundation Analysis and Design. McGraw Hill, NY.
5. Coduto, D. P. (1994): Foundation Design, Principles and Practices. Prentice Hall, NJ.
6. Geotechnical Engineering Handbook Vol 1-3, Ed. U.Smolczyck, Ernst&Sohn Verlag, Berlin, 2002
7. Technical engineering and design guides adapted from the US Army Corps of Engineers
8. CIRIA – design reports, London

## DIPLOMSKI RAD

### SMJER: HIDROTEHNIKA

#### HIDROTEHNIČKI SUSTAVI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Eva Ocvirk

Vježbe:  
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					15			

Polaganje kolokvija: nema

Uvjeti dobivanja potpisa:

predaja programa

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prema dogovoru s nastavnicima

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Voda i vodni resursi. Osnovni pojmovi.	
2.	Zakonska regulativa	
3.	Zakonska regulativa	
4.	Tehnologija rješavanja problema	
5.	Tehnologija rješavanja problema	
6.	Ciljevi, kriteriji i mjere	
7.	Promjene u okolini izgradnjom hidrotehničkih sustava	
8.	Procjena koristi i troškova.	
9.	Procjena koristi i troškova.	
10.	Postupci odlučivanja	
11.	Upravljanje višenamjenskim hidrotehničkim sustavima	
12.	Integralno gospodarenje vodama	
13.	Integralno gospodarenje vodama	
14.	Integralno gospodarenje vodama	
15.	Primjeri hidrotehničkih sustava	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Izrada seminarskog rada prema odabranoj temi iz sadržaja predavanja	odnosi se na sve vježbe
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

Popis literature:

1. Water Resources Systems Planning and Management, An Introduction to Methods, Models and Applications, Daniel P. Loucks and Eelco van Beek, Studies and Reports in Hydrology, UNESCO PUBLISHING 2005
2. Zakonska regulativa
3. Vodič za analizu troškova i koristi investicijskih projekata, FOIP biblioteka, 2007

## PROJEKTIRANJE U HIDROTEHNICI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Neven Kuspilić  
Prof. dr. sc. Eva Ocvirk  
Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević  
Izv. prof. dr. sc. Dražen Vouk  
Izv. prof. dr. sc. Ivan Halkijević  
Doc. dr. sc. Gordon Gilja

Vježbe:

Prof. dr. sc. Neven Kuspilić  
Prof. dr. sc. Eva Ocvirk  
Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević  
Izv. prof. dr. sc. Dražen Vouk  
Izv. prof. dr. sc. Ivan Halkijević  
Doc. dr. sc. Gordon Gilja  
Doc. dr. sc. Domagoj Nakić  
Antonija Harasti  
Hana Posavčić

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
						60		

Polaganje kolokvija:

Nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

Predan program

Način polaganja ispita:

Izradom i obranom zadanog idejnog projekta, javnom prezentacijom zadanog idejnog projekta.

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

4 sata tjedno po dogovoru s nastavnikom

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
	Nema predavanja	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske vježbe	Izrađuje se Idejni projekt jednostavnije hidrotehničke građevine, ili dijela građevine, etapnim postupkom: Razrada i prikaz podloga: relevantnih prostornoplanskih, geodetskih, geotehničkih, hidroloških, klimatskih, maritimnih, prometnih, demografskih.	
2.	Projektantske vježbe	Razrada i prikaz podloga - nastavak	
3.	Projektantske vježbe	Definiranje projektnih uvjeta - od prostorno-planskih, ekoloških, funkcionalnih i konstruktivnih.	
4.	Projektantske vježbe	Definiranje projektnih uvjeta - nastavak	
5.	Projektantske vježbe	Određivanje funkcionalnosti: Postava funkcijske koncepcije građevine procijenjenim kapacitetom, procijenjenim presjecima konstrukcije i situacijskim rješenjem.	
6.	Projektantske vježbe	Odgovarajući proračuni za potvrdu, ili promjenu, pretpostavljene koncepcije koji mogu biti: hidraulički, agropedološki, energetske, tehnološki, ekološki ili prometni.	
7.	Projektantske vježbe	Odgovarajući proračuni za potvrdu, ili promjenu, pretpostavljene koncepcije - nastavak	
8.	Projektantske vježbe	Proračun konstrukcija: Proračun nosivosti (2D proračun stabilnosti ili čvrstoće) pretpostavljenog presjeka za jednu od konstrukcija zadane vodne građevine.	
9.	Projektantske vježbe	Proračun konstrukcija - nastavak	
10.	Projektantske vježbe	Izrada odgovarajućih grafičkih priloga i tehničkih nacрта (situacijski nacrti, uzdužni profili, tlocrti i presjeci građevina, detalji).	
11.	Projektantske vježbe	Izrada odgovarajućih grafičkih priloga i tehničkih nacрта - nastavak	

12.	Projektantske vježbe	Izrada tehničkog izvještaja	
13.	Projektantske vježbe	Izrada tehničkog izvještaja - nastavak	
14.	Projektantske vježbe	Izrada troškovnika	
15.	Projektantske vježbe	Izrada troškovnika - nastavak	

Popis literature:

Zakon o prostornom uređenju, Zakon o gradnji, Zakon o vodama, Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš, HRN EN te druge norme i pravilnici vezani na prethodnu regulativu, međunarodni standardi i preporuke, drugi nastavni materijali.

## BIOLOŠKE VODOGRADNJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Doc. dr. sc. Gordon Gilja

Vježbe:  
Doc. dr. sc. Gordon Gilja  
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			

Polaganje kolokvija:

nema

Uvjeti dobivanja potpisa:

izrada projekta  
redovito pohađanje nastave

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

petkom u 8:00 h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje – definicija, svrha i značaj bioloških vodogradnji.	
2.	Podloge za planiranje i projektiranje bioloških vodogradnji	



3.	Utjecaj vodnog bilja na vodni režim: krivulja trajanja vodostaja. Vodni režim i vegetacijski period na otvorenim vodotocima i umjetnim jezerima. Obalno vegetacijski profili.	
4.	Hidraulički efekti ekološkog reguliranja vodotoka.	
5.	Utjecaj vegetacije na stabilnost korita vodotoka. Efekti protuerozijske zaštite biljem.	
6.	Usporedba bioloških i masivnih vodogradnji	
7.	Najvažnije vodeno, obalno i zaobalno bilje - uzgoj i priprema bilja za biološke vodogradnje.	
8.	Primjena bilja u vodogradnjama: bilje kao konstitutivni dio regulacijskih građevina.	
9.	Primjena trske u zaštiti obala – projektni kriteriji	
10.	Primjena vrba i živih pletera u zaštiti obala - projektni kriteriji	
11.	Primjena grmolikog bilja i stabala mekog drveta u zaštiti obala - projektni kriteriji	
12.	Uređenje okoliša: uređenje inundacija i riječnih otoka, uzgoj i održavanje šumskih kompleksa u priobalju vodotoka i umjetnih jezera.	
13.	Parkovi i pejzažna arhitektura u priobalju vodotoka i umjetnih jezera.	
14.	Renaturalizacija reguliranih vodotoka. – projektni kriteriji	
15.	Utjecaj bioloških vodogradnji na očuvanje i zaštitu vodotoka.	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Utjecaj vodnog bilja na vodni režim: krivulja trajanja vodostaja. Vodni režim i vegetacijski period na otvorenim vodotocima i umjetnim jezerima. Obalno vegetacijski profili	
2.	Projektantske	Utjecaj vodnog bilja na vodni režim: krivulja trajanja vodostaja. Vodni režim i vegetacijski period na otvorenim vodotocima i umjetnim jezerima. Obalno vegetacijski profili	
3.	Projektantske	Hidraulički efekti ekološkog reguliranja vodotoka	
4.	Projektantske	Hidraulički efekti ekološkog reguliranja vodotoka	
5.	Projektantske	Hidraulički efekti ekološkog reguliranja vodotoka	
6.	Projektantske	Analiza funkcionalnosti bioloških i masivnih vodogradnji	
7.	Projektantske	Analiza funkcionalnosti bioloških i masivnih vodogradnji	
8.	Projektantske	Renaturalizacija reguliranih vodotoka	
9.	Projektantske	Renaturalizacija reguliranih vodotoka	

10.	Projektantske	Analiza utjecaja bioloških vodogradnji na očuvanje i zaštitu vodotoka	
11.	Projektantske	Analiza utjecaja bioloških vodogradnji na očuvanje i zaštitu vodotoka	
12.	Projektantske	Analiza utjecaja bioloških vodogradnji na očuvanje i zaštitu vodotoka	
13.	Projektantske	Tehno-ekonomska analiza odabranih rješenja	
14.	Projektantske	Tehno-ekonomska analiza odabranih rješenja	
15.	Projektantske	Tehno-ekonomska analiza odabranih rješenja	

Popis literature:

1. Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices. By the Federal Interagency Stream Restoration Working Group (FISRWG)(15 Federal agencies of the US gov't). GPO Item No. 0120-A; SuDocs No. A 57.6/2:EN 3/PT.653. ISBN-0-934213-59-3
2. Coppin, N. J.; Richards, I. G.: Use of vegetation in Civil Engineering. CIRIA (Construction Industry Research and Information Association), London, 1990
3. Der biologische Wasserbau - an den Bundeswasserstrassen, Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1965
4. Svetličić, E.: Otvoreni vodotoci - pokosi i njihova sigurnost, JVP Hrvatska vodoprivreda Zagreb, 1979.
5. Petraš, J.: Biološke vodogradnje - autorizirana predavanja, Građevinski fakultet Zagreb, 2000.
6. Flüsse und Bäche erhalten - entwickeln - gestalten, Wasserwirtschaft in Bayern, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Heft 21, München, 1989
7. Flüsse - Bäche - Auen. Pflegen und gestalten, Wasserwirtschaft in Bayern, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Besonders Publikation, München

## POSEBNI HIDROENERGETSKI SUSTAVI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Eva Ocvirk

Vježbe:  
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			

Polaganje kolokvija:

nema

Uvjeti dobivanja potpisa:

Izrada projektnog zadatka

Način polaganja ispita:  
usmeni

Ispitni termini:  
prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
U dogovoru s nastavnicima

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.-3.	Male hidroelektrane (MHE): definicije. Mogućnosti izgradnje MHE.	
4.	Korištenje MHE i uklapanje u energetski sustav.	
5.	Podloge i istražni radovi.	
6.	MHE: Zahvati vode, dovodi i odvodi. Strojarnice i oprema za proizvodnju i upravljanje.	
7.	Upravljanje i održavanje.	
8.	Gospodarska uloga i njihova isplativost.	
9.	Promjene u okolini.	
10.	Crpno-akumulacijske hidroelektrane (CAHE): uloga u elektroenergetskom sustavu.	
11.	Mogućnosti izgradnje CAHE.	
12.	Akumulacije - izgradnja, održavanje i korištenje.	
13.	CAHE: Zahvati vode, dovodi i odvodi, hidraulički proračuni.	
14.	Strojarnica i oprema (turbine, crpke).	
15.	Promjene u okolini.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.-5.	Projektantske	Definiranje elemenata MHE i smještaj u prostoru.	
6.-10.	Projektantske	Hidraulički proračuni pojedinih elemenata.	
11.-15.	Projektantske	Izrada elaborata na razini Idejnog projekta za predloženo rješenje	

Popis literature:

1. Civil Engineering Guidelines for Planning and Designing Hydroelectric Developments; New York, American Society of Civil Engineers, 1989, Vol. 4 - Small-scale Hydro;
2. Stojić, P.: Hidroenergetika; Split, Građevinski fakultet Sveučilišta u Splitu, 1995.

## POMORSKE GRAĐEVINE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević  
Vježbe:  
Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević

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						

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij  
drugi kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Uredno izrađena i predana dva seminarska rada te položeni kolokviji sa >25% bodova

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

ponedjeljak od 15-16

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Detaljno projektiranje lukobrana, vrste nasipnih lukobrana i valobrana	
2.	Nasipni lukobrani: podloge, tipovi i detaljno oblikovanje, problemi primjene	
3.	Nasipni lukobrani: moderne jednoslojne obloge, opterećenja, proračun i stabilnost obloge (Hudson)	
4.	Nasipni lukobrani: proračun obloge (Van der Meer)	
5.	Nasipni lukobrani: projektiranje detalja, zaštita nožice, glava i koljeno lukobrana, slijeganje i nadvišenje krune	
6.	Analiza umjetnih obloga, primjeri izvedenih nasipnih lukobrana	
7.	Optimalno projektiranje obloge	
8.	Podmorski cjevovodi: potrebne podloge, tipovi i detaljno oblikovanje	
9.	Podmorski cjevovodi: opterećenja	
10.	Podmorski cjevovodi: proračuni konstrukcije	
11.	Podmorski cjevovodi: stabilnost na dnu, projektiranje detalja	
12.	Marine: tipovi, flota nautičkog turizma, izbor lokacije	
13.	Marine: funkcionalne površine, dozvoljene valne visine	
14.	Marine: građevine (lukobran, unutrašnje), mehanizacija za manipulaciju plovila, servisne instalacije	

15.	Marine: opterećenje od vjetra, sila na plovilo, proračun sidrenog lanca	
-----	---	--

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Formiranje timova..	
2.	Auditorne	Zadavanje seminarskog rada Optimalno projektiranje obloge nasipnog lukobrana po timovima	
3.	Auditorne	Uvođenje u rad kroz izradu sadržaja i prikaza postojećeg znanja o temi seminarskog rada	
4.	Auditorne	Predaja seminarskog rada Optimalno projektiranje obloge nasipnog lukobrana	
5.	Auditorne	Prezentacija seminara Optimalno projektiranje obloge nasipnog lukobrana	
6.	Auditorne	Zadavanje seminarskog rada Projektiranje podmorskih cjevovoda	
7.	Auditorne	Uvođenje u rad kroz izradu sadržaja i prikaza postojećeg znanja o temi seminarskog rada	
8.	Auditorne	Predaja seminarskog rada Projektiranje podmorskih cjevovoda	
9.	Auditorne	Prezentacija seminara Projektiranje podmorskih cjevovoda	
10.	Auditorne	Zadavanje seminarskog rada Projektiranje marina	
11.	Auditorne	Uvođenje u rad kroz izradu sadržaja i prikaza postojećeg znanja o temi seminarskog rada	
12.	Auditorne	Predaja seminarskog rada Projektiranje marina	
13.	Auditorne	Prezentacija seminara Projektiranje marina	
14.	Auditorne	Prikaz postojećeg znanja o projektiranju plaža	
15.	Auditorne	Primjer projektiranja plaže	

Popis literature:

[1] Carević, D., Pršić, M.;...Pomorske građevine II, WEB skripta Građevinskog fakulteta, 2017.

## DIPLOMSKI RAD

# SMJER: KONSTRUKCIJE

## SPECIJALNE INŽENJERSKE GRAĐEVINE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Ana Mandić Ivanković

Vježbe:

Dr. sc. Mladen Srbić

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					7 *2	8 *4		

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij

drugi kolokvij

popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Za stjecanje prava na potpis potrebno je postići minimalno 25% uspješnosti na oba kolokvija, uz predan i pozitivno ocijenjen program, prisustvo na vježbama (100%) i prisustvo na predavanjima (75%)

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

2 sata tjedno, prema dogovoru s predmetnim nastavnikom

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Visoke građevine – konstruktivni sustavi, sustavi za horizontalna djelovanja, ukрутni sustavi	
2.	Tornjevi, dimnjaci, jarboli, vjetroelektrane – općenito, tipovi, funkcija, primjeri	
3.	Betonski tornjevi – temeljenje, dimenzioniranje	
4.	Ljuske – teorija ljusaka, tipovi, proračun, primjeri	
5.	Vlačne strukture – form finding, materijali	
6.	Vlačne strukture – djelovanja, primjeri izvedenih građevina	
7.	Vodotornjevi – funkcija, oblici, gradnja, seizmički proračun spremnika tekućina	
8.	1. kolokvij (predavanja 1-6)	
9.	Čelični tornjevi, jarboli, dimnjaci - projektiranje	

10.	Telekomunikacijske strukture – proračun jarbola sa zategama, rušenje jarbola sa zategama i tornjeva, temeljenje	
11.	Pokretni mostovi – tipovi, primjeri projekata, izvedbe, održavanja	
12.	Plutajući mostovi – tipovi, primjeri projekata, izvedbe, održavanja	
13.	Podvodni tuneli	
14.	2.kolokvij (predavanja 7-12)	
15.	Popravni kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske, projektantske, ...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Betonski tornjevi, Upoznavanje sa zadatkom za vježbe, Zadavanje zadatka	
2.	Projektantske	Betonski tornjevi, Dispozicija, Materijali	
3.	Projektantske	Analiza djelovanja	
4.	Projektantske	Izrada preglednog nacrt	
5.	Konstruktivne	Izrada preglednog nacrt Analiza djelovanja	
6.	Konstruktivne	Analiza djelovanja	
7.	Konstruktivne	Analiza djelovanja	
8.	Projektantske	Procjena momenata savijanja po teoriji 2. reda, Dimenzioniranje Proračun temelja	
9.	Konstruktivne	Procjena momenata savijanja po teoriji 2. reda, Dimenzioniranje Proračun temelja	
10.	Konstruktivne	Procjena momenata savijanja po teoriji 2. reda, Dimenzioniranje Proračun temelja	
11.	Projektantske	Nelinearni proračun na računalu	
12.	Projektantske	Nelinearni proračun na računalu	
13.	Konstruktivne	Nelinearni proračun na računalu	
14.	Konstruktivne	Nelinearni proračun na računalu	
15.	Konstruktivne	Predaja programa	

Popis literature:

1. Smith, B.V., Communication Structures, Thomas Telford, 2007.
2. Turmbauwerke, BetonKalender 2006 Teil 1, Ernst & Sohn, 3-517.
3. Lewis, W.J., Tension Structures Form and Behaviour, Thomas Telford, 2003.
4. Huntigton, C.G., The Tensioned Fabric Roof, ASCE Press, 2004.
5. Schlaich, J., Bergemann, R., leicht weit Light Structures, Prestel.
6. Widespan Roof Structures, compiled by M. Barnes & M. Dickson, Thomas Telford, 2000.
7. Petersen, Ch., Abgespannte Maste und Schornsteine Statik und Dynamik, Bauingenieur-Praxis, Heft 76, W. Ernst & Sohn 1970.
8. Irvine, M., Cable Structures, MIT Press, Cambridge, Mass., 1981.

9. Frei Otto Complete Works, Lightweight Construction Natural Design, Birkhäuser, Architekturmuseum TU München, 2005.
10. Koglin, T.L., Movable Bridge Engineering, John Wiley & Sons, 2003.
11. Analysis of the submerged floating tunnel concept, Forum of European National Highway Research Laboratories (FEHRL), Report No. 1996/2a
12. Watanabe, E., Floating Bridges: Past and Present, Structural Engineering International (SEI), 2/2003.
13. Primjeri izvedenih građevina iz raznih izvora
14. Norme serije EN 199i, i=0,1,2,3,7,8
15. Separati sa predavanja i vježbi

## SPREGNUTE KONSTRUKCIJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Doc. dr. sc. Ivan Ćurković

Doc. dr. sc. Ivan Lukačević

Vježbe:

Doc. dr. sc. Ivan Ćurković

Doc. dr. sc. Ivan Lukačević

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		

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

najmanje 25% bodova na svakom pojedinom kolokviju  
izrada programskih zadataka i obrana na vježbama

Način polaganja ispita:

Pisani (obavezno) i usmeni (fakultativno)

Nužan uvjet za pristupanje usmenom dijelu ispita je položen pisani dio ispita te najmanje 6 bodova više od minimalno potrebnog broja bodova za ocjenu koju su dobili na pisanom dijelu ispita.

Student, koji na svakom od dva redovna kolokvija ostvari najmanje 60% bodova oslobođen je polaganja praktičnog dijela pisanog dijela ispita.

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

doc.dr.sc. Ivan Ćurković - utorak i četvrtak od 13 do 14 sati

doc.dr.sc. Ivan Lukačević - ponedjeljkom i srijedom od 14 do 15 sati

Provedbena satnica:



Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	2 sata
2.	Općenito o spregnutim konstrukcijama (1. dio)	2 sata
3.	Općenito o spregnutim konstrukcijama (2. dio)	2 sata
4.	Važniji čimbenici za analizu spregnutih konstrukcija (1. dio)	2 sata
5.	Važniji čimbenici za analizu spregnutih konstrukcija (2. dio)	2 sata
6.	Sredstva za sprezanje	2 sata
7.	Spregnuti nosači (1. dio)	2 sata
8.	Spregnuti nosači (2. dio)	2 sata
9.	Spregnuti nosači (3. dio)	2 sata
10.	Spregnute ploče (1. dio)	2 sata
11.	Spregnute ploče (2. dio)	2 sata
12.	Spregnuti stupovi (1. dio)	2 sata
13.	Spregnuti stupovi (2. dio)	2 sata
14.	Granično stanje uporabljivosti	2 sata
15.	Posebne vrste spregnutih konstrukcija	2 sata

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Spregnuto i nespregnuto djelovanje čeličnih elemenata	1 sat
2.	Konstrukcijske	Određivanje mjere puzanja	1 sat
3.	Konstrukcijske	Otpornost sredstava za sprezanje	1 sat
4.	Konstrukcijske	Otpornost sredstava za sprezanje	1 sat
5.	Konstrukcijske	Plastična otpornost poprečnih presjeka spregnutih nosača opterećenih na savijanje	1 sat
6.	Konstrukcijske	Plastična otpornost poprečnih presjeka spregnutih nosača opterećenih na savijanje	1 sat
7.	Konstrukcijske	Elastična otpornost poprečnih presjeka spregnutih nosača opterećenih na savijanje	1 sat
8.	Konstrukcijske	Elastična otpornost poprečnih presjeka spregnutih nosača opterećenih na savijanje	1 sat
9.	Konstrukcijske	Otpornost na savijanje spregnutih nosača s djelomičnom uzdužnom posmičnom vezom	1 sat
10.	Konstrukcijske	Otpornost spregnutih ploča	1 sat
11.	Konstrukcijske	Otpornost spregnutih ploča – bez sidrenja na krajevima	1 sat
12.	Konstrukcijske	Otpornost spregnutih ploča – sa sidrenjem na krajevima	1 sat
13.	Konstrukcijske	Otpornost spregnutih stupova na tlak	1 sat
14.	Konstrukcijske	Otpornost spregnutih stupova na jednoosno savijanje s tlačnom silom	1 sat
15.	Konstrukcijske	Otpornost spregnutih stupova na dvoosno savijanje s tlačnom silom	1 sat

Popis literature:

1. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije 1, IA Projektiranje, Zagreb, 2009.
2. Ćurković, I.; Lukačević, I.: Separati sa predavanja i vježbi - ak. god. 2020./2021., Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
3. Horvatić, D: Spregnute konstrukcije čelik-beton, Masmedia, Zagreb, 2003.
4. HRN EN 1994-1-1:2012 - Proračun spregnutih konstrukcija od čelika i betona; Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
5. Johnson, RP: Composite Structures of Steel and Concrete, Blackwell Publishing, Oxford, 3rd Edition, 2004.
6. Markulak, D: Me(n)talne konstrukcije, Građevinski fakultet u Osijeku, 2018.
7. Androić, B.; Dujmović, D.; Lukačević, I.: Projektiranje spregnutih konstrukcija prema Eurocode 4, IA projektiranje, 2012.
8. Dujmović, D.; Androić, B.; Lukačević, I.: Primjeri proračuna spregnutih konstrukcija prema Eurocode 4, IA projektiranje, 2014.

## POTRESNO INŽENJERSTVO

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček  
Doc. dr. sc Mislav Stepinac

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	0	0	0	0	0	0	0	0

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij  
drugi kolokvij  
popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Pohađanje predavanja 75%

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček, srijedom od 14 do 16 sati  
Dr. sc. Mislav Stepinac, četvrtkom od 14 do 16 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Priroda potresa i osnove seizmologije	
2.	Priroda potresa i osnove seizmologije	
3.	Odziv konstrukcije, osnovni pojmovi i duktilnost	
4.	Spektar odgovora	
5.	Energetski koncept potresnog inženjerstva	
6.	Konceptualno oblikovanje	
7.	Konceptualno oblikovanje	
8.	Potresno projektiranje prema Eurokodu 8	
9.	Kolokvij	
10.	Metode proračuna	
11.	Posebna pravila za betonske i zidane konstrukcije	
12.	Posebna pravila za čelične konstrukcije	
13.	Posebna pravila za drvene i kompozitne konstrukcije	
14.	Istraživanje potresa	
15.	Kolokvij	

Popis literature:

1. Separati s predavanja
2. Čaušević, M.: Potresno inženjerstvo, Sveučilišni udžbenik, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
3. HRN EN 1998-1:2011/Ispr.1:2014, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade, European Committee for Standardization, Bruxelles
4. Fardis, M. N.: Seismic design, assessment and retrofitting of concrete buildings, Springer, Dordrecht, Heidelberg, London, New York, 2009.

## NUMERIČKA MATEMATIKA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
Luka Podrug, mag. math.

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						

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:  
programski zadatak

Način polaganja ispita:  
usmeni

Ispitni termini:  
prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
utorak 15 - 17

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Metode rješavanja nelinearnih jednadžbi – bisekcija i metoda fiksne točke	
3.	Metode rješavanja nelinearnih jednadžbi – metode Newtonovog tipa	
4.	Interpolacija – interpolacijski polinomi	
5.	Interpolacija – splineovi	
6.	Numerička integracija – Newton-Cotesove formule	
7.	Numerička integracija – Gaussove formule	
8.	Numerička integracija – kubaturne formule	
9.	Numeričke metode za ODJ – jednokoračne metode	
10.	Numeričke metode za ODJ – višekoračne metode	
11.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava I	
12.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava II	
13.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti I	
14.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti II	
15.	Analiza programskog zadatka	

Vježbe:

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

Popis literature:

1. T. Došlić, *Numerička matematika*, interna skripta GF, Zagreb, 2017.
2. B.P. Demidovich, I.A. Maron, *Computational Mathematics*, Mir, Moscow, 1976.
3. W.H. Preuss, S.A. Teukolsky: *Numerical Recipes*, CUP, Cambridge, 1992.

## PERSPEKTIVA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dora Pokaz

Doc. dr. sc. Helena Koncul

Vježbe:

Nino Koncul, mag. educ. math.

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					22	8		

Polaganje kolokvija:

1.kolokvij

2.kolokvij

Popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenih zadataka na svakom od kolokvija i na vrijeme predanih 5 programa

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorkom 10-12h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Pojam centralnog projiciranja. Projekcija pravca i točke. Ravnina. Pravac i točka u ravnini.	
2.	Pravci i ravnine u međusobnom odnosu. Prikloni kut pravca i ravnine. Okomitost.	
3.	Horizontalna ravnina. Prevaljivanje. Poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini.	
4.	Veza ortogonalnih projekcija i perspektive. Perspektiva jednostavnog objekta. Vrste perspektive.	
5.	1. kolokvij. O programu Rhinoceros. Modeliranje tijela.	

6.	Plohe 2. stupnja – kvadrike. Presjeci.	
7.	Rotacijske plohe. Translacijske plohe.	
8.	Natkrivanja plohama – računalno modeliranje.	
9.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
10.	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja.	
11.	Natkrivanja plohama – računalno modeliranje.	
12.	Zavojnica i zavojna ploha.	
13.	2. kolokvij	
14.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
15.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva pravca, točke i ravnine)	
2.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: pravci, ravnine i točke u međusobnim odnosima, okomitost, prevaljivanje)	
3.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: horizontalna ravnina, poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini).	
4.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektivna slika jednistavnog objekta)	
5.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	
6.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	1. program
7.	Projektantske	Modeliranje plohla u programu Rhino.	
8.	Projektantske	Kupole i svodovi.	2. program
9.	Projektantske	Pravčaste plohe 2. stupnja - modeliranje u Rhinu.	
10.	Projektantske	Natkrivanja pravčastim plohama 2. stupnja – računalno modeliranje	3. program
11.	Projektantske	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja – modeliranje u Rhinu.	
12.	Projektantske	Natkrivanja pravčastim plohama 3. i 4. stupnja – računalno modeliranje .	4. program
13.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
14.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	5. program
15.	Projektantske	Popravni kolokvij.	

Popis literature:

1. Kurilj, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kickinger: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.

4. B. Kučinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992.

## GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dora Pokaz

Doc. dr. sc. Helena Koncul

Vježbe:

Nino Koncul, mag. educ. math.

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					30			

Polaganje kolokvija:

kolokvij -

popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenog kolokvija i jedan projekt

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorak 12-14h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper).	
2.	Prošireni euklidski prostor. Krivulje u ravnini i prostoru. Parametrizacija krivulje općim parametrom, analitička obrada krivulja	
3.	Plohe. Analitička obrada ploha. Reprerentacija ploha u CAD programu.	
4.	Plohe 2. stupnja - kvadrike.	
5.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
6.	Jednoplošni hiperboloid i hiperbolički paraboloid.	
7.	Tvorba pravčastih ploha. Modeliranje pravčastih ploha u CAD programu	
8.	Rotacijske i translacijske plohe	
9.	Plohe dobivene kombinacijom rotacije, translacije i homotetije (zavojne, "trans-scale" plohe).	

10.	Natkrivanja ploham – računalno modeliranje	
11.	Mreže ljske. Aproksimacije ploha s mrežama ravninskih poligona	
12.	Lamela - plohe.	
13.	Kolokvij	
14.	Free-form plohe. Diskretne reprezentacije ploha	
15.	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabrikaciju i izrada kartonskih modela laserskim rezačem.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper). Rješavanje zadataka.	
2.	Projektantske	Ravninske i prostorne krivulje. Grafički prikaz i modeliranje u Rhino i Grasshopperu.	
3.	Projektantske	Plohe. Modeliranje ploha u Rhinu i Grasshopperu. Rješavanje zadataka.	Zadavanje projekta
4.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - stožac, valjak).	
5.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - elipsoidi, paraboloidi, hiperboloidi)	
6.	Projektantske	Rješavanje zadataka (jednoplšni hiperboloid)	
7.	Projektantske	Rješavanje zadataka (hiperbolički paraboloid)	
8.	Projektantske	Rješavanje zadataka (translacijske i rotacijske plohe)	
9.	Projektantske	Rješavanje zadataka (plohe dobivene translacijom, rotacijom i homotetijom)	
10.	Projektantske	Natkrivanja – računalno modeliranje	
11.	Projektantske	Rješavanje zadataka. Aproksimacija ploha poligonima.	
12.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Lamela plohe).	
13.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Free.form plohe).	
14.	Projektantske	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabrikaciju i izrada kartonskih modela laserskim rezačem	
15.	Projektantske	Predaja projekta	Predaja projekta

Popis literature:

1. Kurić, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kickinger: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. B. Kućinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992
5. H. Schrober: Transparentshells from topology structure, Ern&sohn, 2015
6. A. Tedeschi: AAD - Algorithms - Aided design, Le Penseur Publisher, 2014.



## VALOVI I TITRANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

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				

Polaganje kolokvija:

kolokviji nisu predviđeni

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovno pohađanje nastave

Način polaganja ispita:

ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

srijeda: 11-13h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Slobodna titranja jednostavnih sustava. Primjeri.	
2.	Slobodna titranja sustava sa više stupnjeva slobode.	
3.	Prisilna titranja.	
4.	Valovi. Širenje valova u jednoj i više dimenzija. Zvuk.	
5.	Refleksija i transmisija valova. Pulsevi i valni paketi.	
6.	Polarizacija valova.	
7.	Elektromagnetska titranja i valovi.	
8.	Interferencija i difrakcija valova.	
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Vježbe:

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

Popis literature:

1. F. S. Crawford, Waves: Berkeley physics course v.3, McGraw-Hill College, 1968.
2. H. Georgi, The Physics of Waves, Prentice-Hall, 1993.
3. Henč-Bartolić, V.; Kulišić, P.: Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

## OCJENJIVANJE POSTOJEĆIH MOSTOVA-ne izvodi se

## POSTOJEĆE ZIDANE KONSTRUKCIJE-PROCJENA I POJAČANJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček  
 Doc. dr. sc Mislav Stepinac

Vježbe:  
 Dr. sc. Tvrtko Renić  
 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	0	14	0	0	16	0	0	0

Polaganje kolokvija:

- prvi kolokvij
- drugi kolokvij
- popravni

Uvjeti dobivanja potpisa:

Pohađanje predavanja 75%

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

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

Doc. dr. sc. Mislav Štepinac, srijedom od 14 do 16 sati

Tvrtko Renić, mag. ing. aedif., srijedom od 15 do 17 sati

Ivan Hafner, mag. ing. aedif., srijedom od 15 do 17 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Općenito o postojećim zidanim konstrukcijama	
2.	Metode procjene stanja postojećih zidanih konstrukcija	
3.	Posebni pristupi procjeni stanja postojećih zidanih konstrukcija kulturne baštine	
4.	Tipična oštećenja zidanih konstrukcija u njihovom uporabnom vijeku	
5.	Ponašanje zidanih konstrukcija i njihova oštećenja pri seizmičkim djelovanjima	
6.	Metode proračuna postojećih zidanih konstrukcija na seizmička djelovanja	
7.	Probabilistički pristup procjeni mehaničke otpornosti i stabilnosti postojeće zidane konstrukcije	
8.	Pristupi globalnom pojačanju zidane konstrukcije	
9.	Kolokvij	
10.	Proračun pojačanja pojedinih elemenata zidanih konstrukcija ili cijele konstrukcije	
11.	Proračun pojačanja uporabom suvremenih materijala (FRP, TRM ...)	
12.	Proračun pojačanja uporabom suvremenih materijala (FRP, TRM ...)	
13.	Stanje područja i studije slučaja (primjeri)	
14.	Utjecaj izgrađene okoline na ponašanje pojedinačne konstrukcije pri seizmičkom djelovanju	
15.	Kolokvij	

Vježbe:

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

	konstrukcijske, terenske...)		
1.	Auditorne	Upoznavanje s programom vježbi, zadatkom i načinom njegove izrade. Definiranje predmetne zidane konstrukcije.	
2.	Projektantske	Razrada predmetne zidane konstrukcije, izrada potrebnih nacrtā	
3.	Auditorne	Procjena stanja građevine – izrada modela u programskom paketu 3Muri	
4.	Auditorne	Procjena stanja građevine – izrada modela u programskom paketu 3Muri	
5.	Projektantske	Izrada modela u programskom paketu 3Muri	
6.	Projektantske	Izrada modela u programskom paketu 3Muri	
7.	Auditorne	Analiza rezultata proračuna	
8.	Projektantske	Analiza rezultata proračuna	
9.	Auditorne	Odabir metode pojačanja konstrukcije	
10.	Auditorne	Proračun pojačanja elemenata konstrukcije	
11.	Projektantske	Proračun pojačanja elemenata konstrukcije	
12.	Projektantske	Proračun pojačanja elemenata konstrukcije	
13.	Auditorne	Izrada izvedbenih nacrtā pojačanja	
14.	Projektantske	Izrada izvedbenih nacrtā pojačanja	
15.	Projektantske	Predaja programa	

#### Popis literature:

1. Separati s predavanja i vježbi
2. Sorić, Z.: "Zidane konstrukcije", Sveučilišni udžbenik, vlastita naklada, Zagreb, 2016.
3. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (2017)
4. Hrvatske norme niza HRN EN 1996, norme za zidane konstrukcije (Eurokod 6)
5. Hrvatske norme niza HRN EN 1991, norme za opterećenja konstrukcija (Eurokod 1)
6. Hrvatske norme niza HRN EN 1998, norme za proračun konstrukcija na seizmičko djelovanje (Eurokod 1)

## ALUMINIJSKE KONSTRUKCIJE

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Davor Skejić

Vježbe:  
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	-	-

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

Studenti moraju prikupiti minimalni broj bodova iz predavanja, vježbi i kolokvija:

- pohađanje predavanja ukupno 8 bodova (minimalno 6 bodova za potpis),
- izrada programskih zadataka i obrana na vježbama ukupno 18 bodova (minimalno 8 bodova za potpis),
- polaganje 1 kolokvija (popravni kolokvij) ukupno 24 bodova (minimalno 6 bodova za potpis)

Način polaganja ispita:

pisani i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof.dr.sc. Davor Skejić - utorkom i srijedom od 13 do 14 sati

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

Anđelo Valčić, mag.ing.aedif. - utorkom od 13 do 14 sati i četvrtkom od 14 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod Područje primjene Povijesni razvoj aluminijskih konstrukcija	2 sata
2.	Proizvodnja aluminijskih i aluminijskih legura; stanja termičke obrade, forme proizvoda, karakteristična svojstva	2 sata
3.	Izbor aluminijskih legura za građevinarstvo	2 sata
4.	Uvod u Eurokod 9 i odnos sa ostalim normama	2 sata
5.	Analiza aluminijskih konstrukcija i osnove proračuna prema graničnim stanjima	2 sata
6.	Osnove dimenzioniranja aluminijskih konstrukcija: klasifikacija poprečnog presjeka, područje utjecaja topline i omekšivanja materijala	2 sata
7.	Proračun otpornosti na razini poprečnog presjeka: otpornost na vlak, tlak, savijanje, posmik, torziju, interakciju učinaka djelovanja	2 sata
8.	Proračun otpornosti na razini elementa: otpornost na tlak, savijanje, interakciju savijanja i uzdužnog tlaka	2 sata
9.	Tehnologije spajanja i proračun priključaka	2 sata
10.	Proračun otpornosti ploča i pločastih nosača	2 sata
11.	Proračun na djelovanje požara	2 sata
12.	Proračun na zamor	2 sata
13.	Osnove proračuna prostornih aluminijskih sustava i inovativnih konstrukcijskih rješenja	2 sata
14.	Zahtjevi za trajnost; otpornost na koroziju	2 sata
15.	Pravila za izradu i montažu aluminijskih konstrukcija	2 sata

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Proračun vlačnih elemenata	2 sata
2.	Konstrukcijske	Proračun vlačnih elemenata	2 sata
3.	Konstrukcijske	Proračun tlačnih elemenata	2 sata
4.	Konstrukcijske	Proračun tlačnih elemenata	2 sata
5.	Konstrukcijske	Proračun elemenata na savijanje	2 sata
6.	Konstrukcijske	Proračun elemenata na savijanje	2 sata
7.	Konstrukcijske	Proračun kompleksno napreznih elemenata	2 sata
8.	Konstrukcijske	Proračun kompleksno napreznih elemenata	2 sata
9.	Konstrukcijske	Proračun spojeva	2 sata
10.	Konstrukcijske	Proračun priključaka	2 sata
11.	Konstrukcijske	Proračun priključaka	2 sata
12.	Konstrukcijske	Proračun pločastih nosača	2 sata
13.	Konstrukcijske	Proračun pločastih nosača	2 sata
14.	Konstrukcijske	Proračun na zamor	2 sata
15.	Konstrukcijske	Proračun na zamor	2 sata

Popis obvezne literature:

1. Boko, I.; Skejić, D.; Torić, N.: Aluminijske konstrukcije, Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Udžbenik Sveučilišta u Splitu i Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Split, 2017.
2. Skejić, D.; Džeba, I.: Čelične konstrukcije - Priručnik, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Sveučilišni priručnik, Zagreb 2015.
3. Skejić, D.; Boko, I.; Torić, N.: Aluminij kao materijal za suvremene konstrukcije, Građevinar 67 (2015)11. 1075-1085.
4. Boko, I.; Skejić, D.; Torić, N.; Čolić, A.: Optimalni izbor legure za aluminijske konstrukcije izložene požaru, Građevinar 72 (2020)3. 225-235.
5. Skejić, D.; Orehovec, D.; Ćurković, I.: Montažne aluminijske hale, Građevinar 73 (2021)2, 141-151.
6. Skejić, D.: Skripte iz kolegija Aluminijske konstrukcije - ak. god. 2022./2023., Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Popis dopunske literature:

1. Hrvatski zavod za norme (HZN): HRN EN 1999-1-1, Eurokod 9: Projektiranje aluminijskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila (EN 1999-1-1:2007+A1:2009+A2:2013), drugo izdanje, Hrvatski zavod za norme, Zagreb, 2015.
2. Design of aluminium structures - Introduction to Eurocode 9 with worked examples, European aluminium, November 2020.
3. Skejić, D.; Dokšanović, T.; Čudina, I.; Mazzolani, F. M.: The basis for reliability-based mechanical properties of structural aluminium alloys, Applied Sciences-Basel 11 (2021)10. 4485:1-18.

4. Skejić, D.; Valčić, A.; Čudina, I.: Optimisation of Aluminium Halls in the Republic of Croatia - Numerical Study, Tehnički vjesnik 29 (2022)5, 1454-1463.

## KONSTRUKCIJSKI ASPEKTI PROJEKTIRANJA FASADA-ne izvodi se

### DIPLOMSKI RAD

## SMJER: MATERIJALI

### NUMERIČKO MODELIRANJE U INŽENJERSTVU MATERIJALA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Ivan Gabrijel

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Gabrijel

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

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

Polaganje kolokvija: -

Uvjeti dobivanja potpisa:

Pohađanje predavanja najmanje 75%

Pohađanje auditornih i radnih vježbi 100%

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Izv.prof.dr. sc. Ivan Gabrijel – ponedjeljkom od 12 do 14 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u transportne procese	

2.	Mehanizmi molekularnog transporta	
3.	Opće načelo ravnoteže	
4.	Početni i rubni uvjeti	
5.	Metoda konačnih razlika – greške odbacivanja i Taylorov red	
6.	Konačne razlike – eliptičke jednadžbe	
7.	Konačne razlike – paraboličke jednadžbe	
8.	Primjena metode konačnih razlika na dvodimenzijske, vremenski ovisne probleme	
9.	Nelinearni problemi	
10.	Metoda konačnih elemenata	
11.	Primjena metode konačnih elemenata na jednodimenzijske, vremenski ovisne probleme	
12.	Primjena metode konačnih elemenata na jednodimenzijske, vremenski ovisne probleme	
13.	Primjena metode konačnih elemenata na dvodimenzijske probleme	
14.	Inverzne metode	
15.	Neuronske ljske i fuzzy skupovi, umjetna inteligencija i ekspertni sustavi	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Uvod u MathCad	
2.	Auditorne	Riješavanje jednadžbi u MathCad-u	
3.	Auditorne	Programiranje u MathCad-u	
4.	Auditorne	Riješavanje problema metodom konačnih razlika	
5.	Auditorne	Riješavanje problema metodom konačnih razlika	
6.	Auditorne	Riješavanje problema metodom konačnih razlika	
7.	Auditorne	Numerička simulacija hidratacije cementa	
8.	Auditorne	Numerička simulacija hidratacije cementa	
9.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa	
10.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa	
11.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa	
12.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa	
13.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa	
14.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa	
15.	Konstrukcijske	Rješavanje i izrada programa	

#### Popis literature:

1. Balabanić, G. Numeričko modeliranje u inženjerstvu materijala, (odabrana poglavlja), skripta, 2010.
2. Chapra S.C. , Canale. R.P. Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill, Sixth Edition, 2009.



3. Brodkey R.S., Hershey H.C. Transport Phenomena – An Unified Approach, McGraw-Hill, 1988.
4. Rappaz, M.; Bellet, M.; Deville, M.: Numerical modeling in materials science and engineering, Springer, 2002.
5. Raabe, D.: Computational materials: The simulation of materials Microstructure and properties, John Wiley & Sons Inc, 1998
6. Dalbelo Bašić, B.: Umjetne neuronske mreže - skripta i predavanja za predmet Umjetna inteligencija, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zavod za elektroniku, mikroelektroniku i inteligentne sustave, Zagreb, svibanj 2008.

## **BETONI VISOKIH UPORABNIH SVOJSTAVA -ne izvodi se**

### **ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA**

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Ana Baričević

Izv. prof. dr. sc. Marija Jelčić Rukavina

Izv. prof. dr. sc. Bojan Milovanović

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ana Baričević

Izv. prof. dr. sc. Marija Jelčić Rukavina

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
15		15				30		

Polaganje kolokvija:

prvi kolokvij

drugi kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

pohađanje nastave: 75% predavanja i 100 % vježbe; pozitivno ocijenjena oba kolokvija; predan i pozitivno ocijenjen program

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Izv.prof.dr.sc. Ana Baričević

Izv.prof.dr.sc. Marija Jelčić Rukavina

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

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u energetska obnovu, Zakonski okvir – preporuke i obveze	1 h
2.	Pregled mogućih strategija dubinske energetske obnove postojećih zgrada	2 h
3.	Tehnički sustavi u zgradama, rasvjeta, sustavi upravljanja	2 h
4.	Okolišni utjecaji, oštećenja i trajnost građevinskih materijala	2 h
5.	Nedostaci i potrebe u obnovi postojećeg fonda zgrada	2 h
6.	Modeli održive obnove zgrada (2)	2 h
7.	Pravilni odabir materijala i tehničkih sustava za energetska obnovu postojećeg fonda zgrada (2)	2 h
8.	Pravilan odabir materijala i tehničkih sustava za energetska obnovu poštujući zahtjeve zaštite od požara (2)	2 h

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Energetska svojstva i karakteristike postojećeg fonda zgrada	2 h
2.	Auditorne	Korištenje obnovljivih izvora energije pri energetska obnovi zgrada	2 h
3.	Auditorne	Energetska obnova i sanacija konstruktivnih elemenata zgrada zaštićenih spomenika kulture	2 h
4.	Auditorne	Troškovni optimum energetska obnove zgrada	2 h
5.	Auditorne	Energetska obnova u više koraka (step by step renovation)	2 h
6.	Auditorne	Parametri ugodnosti u zgradama	2 h
7.	Auditorne	Dokaz kvalitete ugrađenih materijala pri energetska obnovi zgrada	1 h
8.	Auditorne	Case studies	2 h
9.	Konstrukcijske	Analiza postojećeg stanja zgrade s prijedlogom mjera i procjenom investicije u dijelu - zdravi unutarnji klimatski uvjeti, mehanička otpornost i stabilnost, sigurnost u slučaju požara	10 h
10.	Konstrukcijske	Izrada koncepta sveobuhvatne (cjelovite) obnove	10 h
11.	Konstrukcijske	Prijedlog sveobuhvatne (cjelovite) obnove	10 h

Popis literature:

1. Hugo Hens. Applied Building Physics: Ambient Conditions, Building Performance and Material Properties. Ernst & Sohn. 2010
2. Hugo Hens. Performance Based Building Design 1: From Below Grade Construction to Cavity Walls. Ernst & Sohn. 2012
3. Hugo Hens. Performance Based Building Design II: From Timber-framed Construction to Partition Walls. Ernst & Sohn. 2013
4. Christopher Gorse, David Highfield. Refurbishment and Upgrading of Buildings, Spon Press, 2009
5. Croskills priručnici - Kontinuirana izobrazba građevinskih radnika u okviru energetske učinkovitosti - Priručnik za trenere (svesci: Zajednički dio, fasader, zidar, tesar, krovopokrivač, soboslikar-ličilac, monter suhe gradnje), Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2017.
6. Wolfgang M Willems; Simone Dinter; Kai Schild. Handbuch Bauphysik Teil 1 - Wärme- und Feuchteschutz, Behaglichkeit, Lüftung. Vieweg
7. Wolfgang M Willems; Simone Dinter; Kai Schild. Handbuch Bauphysik Teil 2 - Schall- und Brandschutz, Fachwörterglossar. Vieweg
8. Colwell S., Baker T., Fire Performance of external thermal insulation for walls of multistorey buildings, British research establishment, 3rd Edition. 2013
9. Jelčić Rukavina, M., Carević, M., Banjad Pečur, I.: Zaštita pročelja zgrada od požara - Priručnik za projektiranje i izvođenje, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2017.

## PROJEKTIRANJE EKSPERIMENATA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Ivana Banjad Pečur

Vježbe:

Prof. dr. sc. Ivana Banjad Pečur

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		12		4		14		

Polaganje kolokvija:

nema

Uvjeti dobivanja potpisa:

pohađanje vježbi 100 %, pohađanje predavanja 75 %, predan seminarski rad

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

dr. sc. Ivana Banjad Pečur, utorak od 9 do 11 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod, svrha, vrsta i važnost ispitivanja	
2.	Modeliranje fizikalnih pojava	
3.	Numeričko rješavanje i programiranje fizikalnih modela	
4.	Planiranje i oblikovanje eksperimenta	
5.	Izbor instrumenata za eksperiment	
6.	Razvoj instrumenata za eksperiment	
7.	Statističko oblikovanje eksperimenta	
8.	Konstrukcija uređaja za mjerenje	
9.	Električno mjerenje neelektričnih veličina	
10.	Automatizacija mjerenja pomoću računala	
11.	Virtualni laboratorij	
12.	Primjer eksperimenta za stručno istraživanje	
13.	Primjer eksperimenta za znanstveno istraživanje	
14.	Primjer eksperimenta za znanstveno istraživanje	
15.	Znanstvena literatura	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske, projektantske, ...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Definiranje eksperimenta	
2.	Auditorne	Izbor instrumenata	
3.	Konstruktivne	Zadavanje zadatka - definiranje problema (seminar)	
4.	Konstruktivne	Modeliranje fizikalno-kemijskih procesa	
5.	Auditorne	Projektiranje instrumenta za nenormirano ispitivanje	
6.	Konstruktivne	Izbor instrumenata	
7.	Konstruktivne	Automatizacija mjerenja pomoću računala	
8.	Auditorne	Primjeri nenormiranih mjerenja	
9.	Auditorne	Virtualni laboratorij	
10.	Auditorne	Virtualni laboratorij	
11.	Konstruktivne	Obrada rezultata	
12.	Konstruktivne	Analiza rezultata	
13.	Laboratorijske	Laboratorijska normirana ispitivanja	
14.	Laboratorijske	Laboratorijska nenormirana ispitivanja	
15.	Konstruktivne	Izlaganje seminara	

Popis literature:

1. Montgomery, D. C.: Design and Analysis of Experiments, International Student Version, 7th Edition, Wiley, 2009.
2. Hicks, C. R.: Fundamental Concepts in the Design of Experiments, Holt, Reinhart and Winston, Inc., 1973.

3. Ashby, M. F.; Jones, D. R. H.: Engineering Materials 1, Butterworth-Heinemann, Oxford - Boston - Johannesburg - Melbourne - NewDelhi - Singapore, 1996.

## PRIMJENJENA METALURGIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Davor Skejić

Vježbe:

Doc. dr. sc. Ivan Ćurković

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	-	-	-	-	10	20	-	-

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

Ostvarenje minimalnog broja bodova:

- pohađanje predavanja (10/15)

- pohađanje vježbi (5/15)

- kolokvij (5/20)

Način polaganja ispita:

pisani i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof.dr.sc. Davor Skejić - utorkom i srijedom od 13 do 14 sati

Doc.dr.sc. Ivan Ćurković - utorkom od 11 do 12 sati i četvrtkom od 14 do 15 sati

Anđelo Valčić, mag.ing.aedif. - utorkom od 13 do 14 sati i četvrtkom od 14 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje / Karakteristike legura karbonskog čelika	1 / 1 sat
2.	Postupci proizvodnje i oblikovanja	2 sata
3.	Uvod u inženjerska svojstva čelika	2 sata
4.	Napredna inženjerska svojstva čelika - Žilavost	2 sata
5.	Napredna inženjerska svojstva čelika - Svojstva kod umora materijala	2 sata
6.	Vrste i kvalitetne grupe čelika	2 sata
7.	Vrste i kvalitetne grupe čelika	2 sata
8.	Vrste i kvalitetne grupe čelika	2 sata

9.	Izbor kvalitetne grupe čelika	2 sata
10.	Izbor kvalitetne grupe čelika za izbjegavanje krtog loma - Zahtjevi žilavosti	2 sata
11.	Dodatna pravila kod projektiranja za izbjegavanje krtog loma	2 sata
12.	Dodatna pravila kod projektiranja za izbjegavanje krtog loma	2 sata
13.	Zavarljivost konstrukcijskih čelika	2 sata
14.	Utjecaj vrućeg cinčanja na žilavost	2 sata
15.	Uvod u metalurgiju aluminijskih i metalografiju aluminijskih legura	2 sata

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Određivanje inženjerskih svojstva čelika	2 sata
2.	Projektantske / Konstrukcijske	Određivanje mehaničkih svojstva varova ispitivanjem tvrdoće	1 / 1 sat
3.	Konstrukcijske	Određivanje mehaničkih svojstva varova ispitivanjem tvrdoće	2 sata
4.	Konstrukcijske	Određivanje mehaničkih svojstva varova ispitivanjem tvrdoće	2 sata
5.	Projektantske	Žilavost pri lomu	2 sata
6.	Projektantske	Izbor kvalitetne podgrupe čelika s obzirom na najveću dozvoljena debljinu	2 sata
7.	Konstrukcijske	Izbor kvalitetne podgrupe čelika s obzirom na najveću dozvoljena debljinu na primjerima konstrukcijskih elemenata mostova	2 sata
8.	Konstrukcijske	Izbor kvalitetne podgrupe čelika s obzirom na najveću dozvoljena debljinu na primjerima konstrukcijskih elemenata industrijske hale	2 sata
9.	Projektantske / Konstrukcijske	Izbor kvalitetne podgrupe čelika obzirom na svojstva kroz debljinu elementa	1 / 1 sat
10.	Konstrukcijske	Izbor kvalitetne podgrupe čelika obzirom na svojstva kroz debljinu elementa na primjerima konstrukcijskih priključaka (spojeva) kod mostova	2 sata
11.	Konstrukcijske	Izbor kvalitetne podgrupe čelika obzirom na svojstva kroz debljinu elementa na primjerima konstrukcijskih priključaka (spojeva) kod mostova	2 sata
12.	Projektantske / Konstrukcijske	Dodatna pravila kod projektiranja za izbjegavanje krtog loma	1 / 1 sat
13.	Konstrukcijske	Dodatna pravila kod projektiranja za izbjegavanje krtog loma na primjerima konstrukcijskih spojeva	2 sata
14.	Projektantske / Konstrukcijske	Postupak procjene umora (preostalog vijeka trajanja) postojećih čeličnih konstrukcija	1 / 1 sat

15.	Konstruktivske	Postupak procjene umora (preostalog vijeka trajanja) postojećih čeličnih konstrukcija na primjeru mosta	2 sata
-----	----------------	---	--------

Popis literature:

1. Skejić, D.: Skripte iz kolegija Primijenjena metalurgija - ak. god. 2022./2023., Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
2. Skejić, D.; Androić, B.; Dujmović, D.: Izbor čelika s obzirom na žilavost, Građevinar 64 (2012) 10, str. 805-815.
3. HRN EN 1993-1-10:2011 (EN 1993-1-10:2005 + AC:2005): Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija, Dio 1-10: Žilavost materijala i svojstva po debljini, 2011.
4. G. Sedlacek et al.: Commentary and worked examples to EN 1993-1-10 'Material toughness and through thickness properties' and other toughness oriented rules in EN 1993, First Edition, September 2008.
5. B. Kühn et al.: Assessment of Existing Steel Structures: Recommendations for Estimation of Remaining Fatigue Life, JRC Scientific and Technical Reports, Joint Report, JRC European Commission, February 2008.
6. Boko, I.; Skejić, D.; Torić, N.: Aluminijske konstrukcije, Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Udžbenik Sveučilišta u Splitu i Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Split, 2017.
7. M. Gojić: Metalurgija čelika, Metalurški fakultet u Sisku, Sveučilište u Zagrebu, Sisak, 2005.

## NUMERIČKA MATEMATIKA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
 Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
 Luka Podrug, mag. math.

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						

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

programski zadatak

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorak 15 - 17

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Metode rješavanja nelinearnih jednadžbi – bisekcija i metoda fiksne točke	
3.	Metode rješavanja nelinearnih jednadžbi – metode Newtonovog tipa	
4.	Interpolacija – interpolacijski polinomi	
5.	Interpolacija – splineovi	
6.	Numerička integracija – Newton-Cotesove formule	
7.	Numerička integracija – Gaussove formule	
8.	Numerička integracija – kubaturne formule	
9.	Numeričke metode za ODJ – jednokoračne metode	
10.	Numeričke metode za ODJ – višekoračne metode	
11.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava I	
12.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava II	
13.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti I	
14.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti II	
15.	Analiza programskog zadatka	

Vježbe:

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

Popis literature:

1. T. Došlić, *Numerička matematika*, interna skripta GF, Zagreb, 2017.
2. B.P. Demidovich, I.A. Maron, *Computational Mathematics*, Mir, Moscow, 1976.
3. W.H. Preuss, S.A. Teukolsky: *Numerical Recipes*, CUP, Cambridge, 1992.



## PERSPEKTIVA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Dora Pokaz  
Doc. dr. sc. Helena Koncul

Vježbe:

Nino Koncul, mag. educ. math.

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					22	8		

Polaganje kolokvija:

1.kolokvij  
2.kolokvij  
Popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenih zadataka na svakom od kolokvija i na vrijeme predanih 5 programa

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorkom 10-12h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Pojam centralnog projiciranja. Projekcija pravca i točke. Ravnina. Pravac i točka u ravnini.	
2.	Pravci i ravnine u međusobnom odnosu. Prikloni kut pravca i ravnine. Okomitost.	
3.	Horizontalna ravnina. Prevaljivanje. Poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini.	
4.	Veza ortogonalnih projekcija i perspektive. Perspektiva jednostavnog objekta. Vrste perspektive.	
5.	1. kolokvij. O programu Rhinoceros. Modeliranje tijela.	
6.	Plohe 2. stupnja – kvadrike. Presjeci.	
7.	Rotacijske plohe. Translacijske plohe.	
8.	Natkrivanja plohama – računalno modeliranje.	
9.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
10.	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja.	

11.	Natkrivanja plohama – računalno modeliranje.	
12.	Zavojnica i zavojna ploha.	
13.	2. kolokvij	
14.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
15.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva pravca, točke i ravnine)	
2.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: pravci, ravnine i točke u međusobnim odnosima, okomitost, prevaljivanje)	
3.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: horizontalna ravnina, poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini).	
4.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektivna slika jednistavnog objekta)	
5.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	
6.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	1. program
7.	Projektantske	Modeliranje ploha u programu Rhino.	
8.	Projektantske	Kupole i svodovi.	2. program
9.	Projektantske	Pravčaste plohe 2. stupnja - modeliranje u Rhinu.	
10.	Projektantske	Natkrivanja pravčastim plohama 2. stupnja – računalno modeliranje	3. program
11.	Projektantske	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja – modeliranje u Rhinu.	
12.	Projektantske	Natkrivanja pravčastim plohama 3. i 4. stupnja – računalno modeliranje .	4. program
13.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
14.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	5. program
15.	Projektantske	Popravni kolokvij.	

Popis literature:

1. Kurilj, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kickingner: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. B. Kučinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992.

# VALOVI I TITRANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

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				

Polaganje kolokvija:

kolokviji nisu predviđeni

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovno pohađanje nastave

Način polaganja ispita:

ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

srijeda: 11-13h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Slobodna titranja jednostavnih sustava. Primjeri.	
2.	Slobodna titranja sustava sa više stupnjeva slobode.	
3.	Prisilna titranja.	
4.	Valovi. Širenje valova u jednoj i više dimenzija. Zvuk.	
5.	Refleksija i transmisija valova. Pulsevi i valni paketi.	
6.	Polarizacija valova.	
7.	Elektromagnetska titranja i valovi.	
8.	Interferencija i difrakcija valova.	
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na	Nastavna jedinica	Opaska
-------------------	-----------------------------	-------------------	--------

	računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)		
1.	Auditorne i laboratorijske	Auditorne i laboratorijske vježbe slijede program predavanja	
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

Popis literature:

1. F. S. Crawford, Waves: Berkeley physics course v.3, McGraw-Hill College, 1968.
2. H. Georgi, The Physics of Waves, Prentice-Hall, 1993.
3. Henč-Bartolić, V.; Kulišić, P.: Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

## ENGLESKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2

Predavanja (nositelj predmeta):

mr.sc. Alemka Kralj-Štih

Vježbe:

mr.sc. Alemka Kralj-Štih

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							

Polaganje kolokvija:

Prvi kolokvij:

Drugi kolokvij:

Treći kolokvij:

Uvjeti dobivanja potpisa: prisustvovanje nastavi, izrada domaćih zadataka i vježbi, izrada prezentacije i prijevoda, polaganje 3 kolokvija

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni  
 Ispitni termini:  
 prema planu ispitnih rokova  
 Konzultacije:  
 termin održavanja ...ponedjeljkom 15-17

Provedbena satnica:

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Creating a CV - How to write a CV? Writing a letter of application / Job Interview Questions	Joining sentences Time expressions Describing a career
2.		Professional Development Preparing for the Interview Skills – Techniques, Tips and Advice Recruitment of graduates	Listening skills Recruitment, 9.1.
3.		Managing a Project	Lexical exercises Developing discussion
4.		Mission to Accomplish Managing Projects and Complexity	Comparative of adjectives & adverbs
5.		Company Profile	Introducing language of magazines (Scientific American)
6.		Time, Quality and Cost Issues: comparing Benefits & Weighing Alternatives	Safety in the workplace: Everyday Technical
7.		How to Write an E-mail!	Word families: outsource, just-in-time, supply chain
8.		Leadership Strategy in Construction Process	Present Continuous (for future arrangements)
9.		Construction Site Organization	Time expressions: Present
10.		Preparing Tender Documentation	Grammar: Articles

			Project-related vocabulary
11.		Managing Projects and Complexity / Setting Goals II	Organising, supporting an argumenting for and against
12.		Single/Joint presentations	Describing people
13.		Starting a Career	Word building
14.		Risk Management	Revision of vocabulary
15.		Preliminary exam	Revision of grammar

Popis literature:

- 1.A. Kralj Štih, English for Civili Engineering Specialization Fields ( Construction Management), Univerity course materials, Zagreb, 2015
2. Williams, English for Science and Engineering, Thomson ELT, USA, 2007
3. V.Lambert&W.Murray, Everyday Technical English, Essex, 2003

## NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
mr.sc.Alemka Kralj-Štih

Vježbe:  
mr.sc.Alemka Kralj-Štih

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						

Polaganje kolokvija:

Prvi kolokvij:  
Drugi kolokvij:  
Treći kolokvij:

Uvjeti dobivanja potpisa:

Redovito i aktivno prisustvovanje nastavi, izrada domaćih zadataka, prezentacija i kolokvija.

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja ...utorkom 15-17

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Kratko osvježenje gradiva	
2.	itd...	
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Projektmanagement im Ingenieurbau	<i>Kommunikationstraining für Baubetrieb</i>
2.		Deutsch im Berufsalltag - Ein Tag im Leben eines Bauingenieurs	<i>Deutsch in gesprochener und geschriebener Form im beruflichen Alltag</i>
3.		Projektmanagement im Ingenieurbau	<i>Arbeitsformen -betriebliche Abläufe</i>
4.		Deutsch im Berufsalltag - Ein Tag im Leben eines Bauingenieurs	<i>Einübung des Passivs</i>
5.		Bauleitung und Bauwirtschaft	<i>Die sprachliche Bewältigung des Vokabulars – das Gebiet der Bauleitung</i>
6.		Die Geschichte einer Renovation	<i>Anwendung der Fachlexik – Hydrotechnik</i>

7.		<u>Eine Frau an der Baustelle – Nadia Tschammer</u>	<i>Kommunikationssituationen der Bau-Praxis</i>
8.		Beton-Stahlbeton-Spannbeton	<i>Einübung der wichtigen Begriffe aus der Bautechnik (Konstruktiver Ing.)</i>
9.		Porträts der Bauingenieure	<i>Einübung der wichtigen Begriffe aus der Bautechnik (Konstruktiver Ing.)</i>
10.		Verschiedenste Brückenarten	<i>Bewerbungsunterlagen zu erstellen und Bewerbungsgespräche erfolgreich zu führen</i>
11.		Bauholz	<i>Bewerbungsunterlagen zu erstellen und Bewerbungsgespräche erfolgreich zu führen</i>
12.		Individuelle Präsentation - Die Teampräsentation	<i>Entwicklung der Sprachkompetenzen</i>
13.		Wie man sich auf ein Interview vorbereitet	<i>Wie man offizielle Briefe an den Auftraggeber schreibt</i>
14.		10 goldene Fragen der Präsentation	<i>Video - Textverständnis</i>
15.		Endprüfung	<i>Vokabeltraining</i>

Popis literature:

1. Kralj Štih A., Deutsch für Vertiefungsrichtungen im Bauingenieurwesen, Sveučilišna skripta, Zagreb, 2015
2. V. Eismann, Erfolgreich bei Präsentationen, Trainingsmodul, Cornelsen Verlag, 2006
3. Izvori s interneta: [www. bau.de](http://www.bau.de)

## **ZELENA GRADNJA**

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Marijana Serdar  
Prof. dr. sc. Nina Štirmer

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Marijana Serdar  
Prof. dr. sc. Nina Štirmer  
Dr. sc. Ivana Carević



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	15	6				9		

Polaganje kolokvija:

-

Uvjeti dobivanja potpisa:

pohađanje vježbi 100 %, pohađanje predavanja 75 %, predan seminar

Način polaganja ispita:

usmeni ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Izv. prof. dr. sc. Marijana Serdar – ponedjeljkom, 10 – 12 sati

Prof. dr. sc. Nina Štirmer – petkom, 10 – 12 sati

Dr. sc. Ivana Carević – utorkom, 10 – 12 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u koncepte linearnog i kružnog gospodarstva i uloga građevinarstva, ključni aspekti zelene gradnje: ekološki, ekonomski, sociokulturni i tehnološki aspekti	
2.	Zakonodavni i normizacijski okvir za održivu uporabu prirodnih izvora u građevinarstvu	
3.	Strategije upravljanja građevnim otpadom, recikliranje i ponovna uporaba građevine, njezinih materijala i dijelova nakon rušenja	
4.	Strategija upravljanja trajnosti građevina, pristupi projektiranja na osnovi svojstava	
5.	Strategija upravljanja industrijskim otpadom i sekundarnim materijalima, uporaba ekoloških sirovina i sekundarnih materijala	
6.	Alati za usporedbu ekološkog otiska građevnog proizvoda, certifikati druge generacije	
7.	Primjeri održive uporabe prirodnih izvora u građevinarstvu Međunarodni certifikati za zelenu gradnju (LEED, BREEAM, DGNB)	
8.	Upravljanje zelenim zgradama; Primjeri zelene gradnje	

Vježbe:

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

	konstrukcijske, terenske...)		
1.	Auditorne	Ključna obilježja LCA i LCT	
2.	Auditorne	LCA - definiranje cilja i područja primjene, analiza podataka, procjena utjecaja na okoliš	
3.	Auditorne	Definiranje granica sustava, funkcionalne jedinice i ulaznih podataka, tumačenje LCA	
4.	Konstrukcijske	Izrada LCA	
5.	Konstrukcijske	Izrada LCA	
6.	Konstrukcijske	Izrada LCA	
7.	Konstrukcijske	Izrada LCA	
8.	Konstrukcijske	Izrada LCA	

Popis literature:

1. Kubba, Sam: Handbook of Green Building Design and Construction, LEED, BREEAM, and Green Globes, Second Edition, Elsevier, 2017
2. Kibert, Charles J.: Sustainable construction, Green building design and Delivery, John Wiley & Sons, 2013
3. Jamal Khatib Sustainability of Construction Materials, Woodhead Publishing, 2009
4. Emina K. Petrovic Brenda Vale Maibritt Pedersen Zari Materials for a Healthy, Ecological and Sustainable Built Environment, Woodhead Publishing, 2017  
Charles J. Kibert Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, Wiley, 2016.

## GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Dora Pokaz  
Doc. dr. sc. Helena Koncul

Vježbe:

Nino Koncul, mag. educ. math.

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					30			

Polaganje kolokvija:

kolokvij -  
popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenog kolokvija i jedan projekt

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorak 12-14h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper).	
2.	Prošireni euklidski prostor. Krivulje u ravnini i prostoru. Parametrizacija krivulje općim parametrom, analitička obrada krivulja	
3.	Plohe. Analitička obrada ploha. Reprzentacija ploha u CAD programu.	
4.	Plohe 2. stupnja - kvadrike.	
5.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
6.	Jednoplšni hiperboloid i hiperbolički paraboloid.	
7.	Tvorba pravčastih ploha. Modeliranje pravčastih ploha u CAD programu	
8.	Rotacijske i translacijske plohe	
9.	Plohe dobivene kombinacijom rotacije, translacije i homotetije (zavojne, "trans-scale" plohe).	
10.	Natkrivanja plohama – računalno modeliranje	
11.	Mreže ljuske. Aproksimacije ploha s mrežama ravninskih poligona	
12.	Lamela - plohe.	
13.	Kolokvij	
14.	Free-form plohe. Diskretne reprezentacije ploha	
15.	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabrikaciju i izrada kartonskih modela laserskim rezačem.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper). Rješavanje zadataka.	
2.	Projektantske	Ravninske i prostorne krivulje. Grafički prikaz i modeliranje u Rhino i Grasshopperu.	
3.	Projektantske	Plohe. Modeliranje ploha u Rhinu i Grasshopperu. Rješavanje zadataka.	Zadavanje projekta
4.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - stožac, valjak).	
5.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - elipsoidi, paraboloidi, hiperboloidi)	
6.	Projektantske	Rješavanje zadataka (jednoplšni hiperboloid)	

7.	Projektantske	Rješavanje zadataka (hiperbolički paraboloid)	
8.	Projektantske	Rješavanje zadataka (translacijske i rotacijske plohe)	
9.	Projektantske	Rješavanje zadataka (plohe dobivene translacijom, rotacijom i homotetijom)	
10.	Projektantske	Natkrivanja – računalno modeliranje	
11.	Projektantske	Rješavanje zadataka. Aproksimacija ploha poligonima.	
12.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Lamela plohe).	
13.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Free.form plohe).	
14.	Projektantske	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabrikaciju i izrada kartonskih modela laserskim rezačem	
15.	Projektantske	Predaja projekta	Predaja projekta

Popis literature:

1. Kurilj, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kickingner: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. B. Kučinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992
5. H. Schrober: Transparentshells from topology structure, Ern&sohn, 2015
6. A. Tedeschi: AAD - Algorithms - Aided design, Le Penseur Publisher, 2014.
7. D. Lopez-Perez: R. Buckminster Fuller Pattern-thinking, Lars Muller Publishers, 2020.

## DIPLOMSKI RAD

### SMJER: ORGANIZACIJA GRAĐENJA

#### POSLOVNE STRATEGIJE GRAĐEVINSKIH PODUZEĆA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Lana Lovrenčić Butković

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							

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

75% prisustva na nastavi, ostvareno min 25% bodova na svakom kolokviju, izrađen program

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Utorak 10-12h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodna razmatranja	
2.	1. Definicija strategije	
3.	2. Misija, vizija i ciljevi poduzeća	
4.	3. Poslovno okruženje građevinskih poduzeća	
5.	4. Faktori djelovanja na poslovanje građevinskih poduzeća	
6.	5. Analiza okoline građevinskih poduzeća	
7.	6. Društveno odgovorno poslovanje građevinskih poduzeća	
8.	1. KOLOKVIJ 7. Formuliranje strategije građevinskih poduzeća	
9.	7.1. Korporacijska strategija i portfolio analiza	
10.	7.2. Generičke/poslovne strategije	
11.	7.3. Funkcijske strategije	
12.	7.3.1. Marketinška strategija	
13.	8. Strategije izlaska na strana tržišta građevinskih poduzeća	
14.	9. Implementacija i kontrola strategije	
15.	2. KOLOKVIJ	

Popis literature:

**OBAVEZNA:**

1. Osnove ekonomike za graditelje, Mariza Katavić, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2009.
2. Strateški menadžment, Marijan Cingula, Darko Tipurić, Marin Buble, Marčelo Dujanić, Želimir Dulčić, Marli Gonan Božac, Lovorka Galetić, Franjo Ljubić, Sanja Pfeifer, Sinergija, Zagreb, 2005.
3. predavanja (materijali na Merlinu)

**PREPORUČENA**

1. Iluzija strategije, Darko Tipurić, Sinergija, Zagreb, 2014.
2. Menadžment, H.Weihrich, H.Koontz, (deseto izdanje) MATE d.o.o. Zagreb 1998.
3. Management for the Construction Industry, Stephen Lavender, Longman and The Chartered Institute of Building, Esex, England 1996.

## **STRUČNA PRAKSA**

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Anita Cerić  
Doc. dr. sc. Zvonko Sigmund

Vježbe:

Prof. dr. sc. Anita Cerić  
Doc. dr. sc. Zvonko Sigmund  
Ivona Ivić, 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
		6					54	

Polaganje kolokvija:

nema

Uvjeti dobivanja potpisa:

predan i obranjen Izvještaj o stručnoj praksi

Način polaganja ispita:

ocijenjen Izvještaj o stručnoj praksi i ocijenjena obrana izvještaja

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Doc. dr. sc. Zvonko Sigmund – ponedjeljak 11,00 sati

Provedbena satnica:

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Plani i program izvođenja nastave Upoznavanje s kolegijem	
2.	Terenske	Plani i program izvođenja nastave Sigurnost na radu	Aktivnosti na gradilištu
3.	Terenske	Upoznavanje s vođenjem dokumentacije na gradilištu	Aktivnosti na gradilištu
4.	Terenske	Upoznavanje s obvezama i aktivnostima koje obavlja vodstvo gradilišta	Aktivnosti na gradilištu
5.	Terenske	Upoznavanje s aktivnostima i obvezama nadzornog inženjera	Aktivnosti na gradilištu
6.	Terenske	Upoznavanje s organizacijom i provedbom radova na gradilištu	Aktivnosti na gradilištu
7.	Terenske	Upoznavanje s metodama upravljanja i vođenja na gradilištu	Aktivnosti na gradilištu
8.	Terenske	Praćenje napredovanja radova na gradilištu uz dokumentiranje	Aktivnosti na gradilištu

9.	Terenske	Praćenje napredovanja radova na gradilištu uz dokumentiranje	Aktivnosti na gradilištu
10.	Terenske	Praćenje napredovanja radova na gradilištu uz dokumentiranje	Aktivnosti na gradilištu
11.	Terenske	Praćenje napredovanja radova na gradilištu uz dokumentiranje	Aktivnosti na gradilištu
12.	Terenske	Praćenje napredovanja radova na gradilištu uz dokumentiranje	Aktivnosti na gradilištu
13.	Terenske	Analiza radova koji se provode	Aktivnosti na gradilištu
14.	Terenske	Izveštavanje o provedenim radovima	Aktivnosti na gradilištu
15.	Auditorne		Završni pregled i prezentacije izvješća

Popis literature:

1. PRAVILNIK o uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika i građevinske knjige
2. Obavezna i ostala dokumentacija gradilišta prema aktualnoj regulativi u Republici Hrvatskoj; L. Plavšić, 2016

## GOSPODARENJE GRAĐEVINAMA – ne izvodi se

### PRAĆENJE I KONTROLA GRADNJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Ivica Završki

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	0	0	0	0	0	0	0	0

Polaganje kolokvija:

Prvi kolokvij  
Drugi kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Prisustvo na predavanjima > 75 %  
Broj bodova na svakom od kolokvija > 25 %

Način polaganja ispita:

Pismeni i usmeni

Ispitni termini:

Prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Ponedjeljkom 15.00 – 17.00

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Normativne osnove stručnog nadzora nad izvođenjem radova, zakoni i pravilnici.	
2.	Ugovorne osnove stručnog nadzora. Stručni nadzor i ostali sudionici u projektu. Struktura nadzornog tima i odnosi unutar njega.	
3.	Uloga i dužnosti stručnog nadzora u fazama projekta: imenovanje, uvođenje izvođača u posao, provjera tehničke dokumentacije, elaborat o iskolčenju.	
4.	Kontrola količina, metode izmjere i obračuna.	
5.	Kontrola kvalitete.	
6.	Kontrola dinamike izvođenja radova.	
7.	Financijska kontrola. Vrednovanje vanstroškovničkih radova.	
8.	Obračunske situacije. Okončana situacija i obračun.	
9.	Tehnički pregled, primopredaja građevine.	
10.	Službena komunikacija i dokumentacija.	
11.	Normativne osnove tehničkog savjetovanja. Izbor konzultanta i elementi ugovora o tehničkom savjetovanju.	
12.	Funkcija konzultanta u fazama projekta: priprema i provođenje natječaja, ugovaranje pojedinih faza izvedbe projekta.	
13.	Praćenje izvedbe projekta u pogledu vremena, kvalitete i troškova. Savjetovanje investitora.	
14.	Aneksi ugovora i prateća dokumentacija.	
15.	Odgovornost konzultanta. Strukovne udruge i norme.	

Popis literature:

1. Nastavni materijali sa predavanja
2. Tekstovi zakona, pravilnika i ostale građevinske i tehničke regulative

## TEHNOLOGIJE OBNOVE I OJAČANJA ZGRADA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Doc. dr. sc. Zvonko Sigmund

Vježbe:  
Doc. 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		12	6			12		



Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

- pohađanje nastave
- predaja programa
- najmanje 25% bodova na kolokviju

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja – svaki tjedan utorkom i četvrtkom od 9 – 10 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Zakonski okviri gradnje, obnove i ojačanja zgrada	
2.	Utjecaj klimatskih promjena na zgrade i zaštita od prirodnih katastrofa	
3.	Procjene rizičnosti zgrada i odabir prioriteta zaštite, obnove i ojačanja u urbanoj okolini	
4.	Smjernice i ciljevi obnove i ojačanja	
5.	Digitalizacija urbane okoline	
6.	Analize digitalne okoline	
7.	Analiza stanja postojećih zgrada	
8.	Osnove radova za stabilizaciju i ojačanje zgrada	
9.	Tehnologije primjenjive za stabilizaciju zgrada	
10.	Tehnologije primjenjive za obnovu zgrada	
11.	Planiranje radova na postojećim zgradama	
12.	Izvedba radova obnove zgrada 1	
13.	Izvedba radova obnove zgrada 2	
14.	Ekonomičnost i učinkovitost zahvata na zgradama	
15.	Kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Digitalizacija zgrada	
2.	Konstrukcijske		
3.	Auditorne	Obrada digitaliziranog okruženja	
4.	Na računalima		
5.	Na računalima		
6.	Auditorne	Analiza digitalnog okruženja	
7.	Na računalima		
8.	Auditorne	Planiranje stabilizacije i ojačanja	
9.	Konstrukcijske		
10.	Konstrukcijske		
11.	Auditorne	Analize ekonomičnosti	

12.	Konstruktivske		
13.	Auditorne	Planiranje izvedbe zahvata na zgradama	
14.	Konstruktivske		
15.	Konstruktivske		

Popis literature:

1. Typische Baukonstruktionen von 186 bis 1960, R. Ahnert, K.H. Krause
2. Earthquake-Resistant Design of Masonry Buildings, M. Tomažević
3. Building Maintenance & Preservation, E.D. Millis
4. Structural Renovation of Buildings, A. Newman
5. Potresno inženjerstvo - Obnova zidanih zgrada, M. Uroš; M. Todorčić; M. Crnogorac; J. Atalić; M. Šavor Novak; S. Lakušić

## ZAŠTITA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Doc. dr. sc. Matej Mihić

Vježbe:  
Doc. dr. sc. Matej Mihić

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		5			10			

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

- Prisustvo na predavanjima > 75%
- Prisustvo na svim vježbama
- Broj bodova na svakom od kolokvija > 25%
- Predan i obranjen program

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Ponedjeljak 14.00-16.00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje, osnove zaštite na radu	

2.	Regulativa zaštite na radu	
3.	Uloga koordinatora zaštite na radu i stručnjaka za zaštitu na radu	
4.	Zaštita na radu u fazi projektiranja	
5.	Opasnosti za život i zdravlje radnika u građevinarstvu	
6.	Identifikacija i kvantifikacija opasnosti	
7.	1. kolokvij	
8.	Mjere zaštite na radu u građevinarstvu	
9.	Planiranje i provođenje mjera zaštite na radu. Plan izvođenja radova	
10.	Troškovni aspekti zaštite na radu	
11.	Zaštita na radu u proizvodnim pogonima	
12.	Zaštita na radu u fazi eksploatacije objekta	
13.	Napredne tehnologije u zaštiti na radu [2]	
14.	2. kolokvij [2]	
15.	Popravni kolokvij [2]	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Identifikacija opasnosti u građevinarstvu	
2.	Auditorne	Kvantifikacija opasnosti	
3.	Konstrukcijske	Identifikacija i kvantifikacija opasnosti u građevinarstvu	
4.	Konstrukcijske	Identifikacija i kvantifikacija opasnosti u građevinarstvu	
5.	Konstrukcijske	Identifikacija i kvantifikacija opasnosti u građevinarstvu	
6.	Konstrukcijske	Identifikacija i kvantifikacija opasnosti u građevinarstvu	
7.	Auditorne	Mjere zaštite na radu	
8.	Konstrukcijske	Mjere zaštite na radu	
9.	Konstrukcijske	Mjere zaštite na radu	
10.	Auditorne	Plan izvođenja radova	
11.	Konstrukcijske	Izrada plana izvođenja radova	
12.	Konstrukcijske	Izrada plana izvođenja radova	
13.	Auditorne	Troškovni i vremenski aspekti zaštite na radu	
14.	Konstrukcijske	Izrada plana izvođenja radova	
15.	Konstrukcijske	Izrada plana izvođenja radova	

#### Popis literature:

Predavanja iz kolegija

Zou, P.X.W. and R.Y. Sunindijo, Strategic Safety Management in Construction and Engineering. 2015: John Wiley & Sons, Ltd. 253.

Holt, A.S.J., Principles of construction safety. 2001, Oxford, UK: Blackwell Publishing. 290.

# DIPLOMSKI RAD

## SMJER: PROMETNICE

### GOSPODARENJE KOLNICIMA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina

Doc. dr. sc. Josipa Domitrović

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								

Polaganje kolokvija:

-

Uvjeti dobivanja potpisa:

izrada seminarskog rada

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja

prof.dr.sc. Tatjana Rukavina: ponedjeljkom od 14,00 do 15,00 sati

doc.dr.sc. Josipa Domitrović: ponedjeljkom od 11,00 do 12,00 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod	
2.	Osnove sustava gospodarenja kolnicima	
3.	Osnove sustava gospodarenja kolnicima	
4.	Održavanje cesta	
5.	Obilježja stanja kolnika (vrste oštećenja, načini prikupljanja podataka o kolnicima, ocjena stanja kolnika na temelju prikupljenih podataka)	

6.	Obilježja stanja kolnika (vrste oštećenja, načini prikupljanja podataka o kolnicima, ocjena stanja kolnika na temelju prikupljenih podataka)	
7.	Održavanje cesta s asfaltnom kolničkom konstrukcijom	
8.	Održavanje cesta s asfaltnom kolničkom konstrukcijom	
9.	Održavanje betonskih kolnika	
10.	Obnova cesta s asfaltnom kolničkom konstrukcijom (pojačanjem, potpunom zamjenom postojeće kolničke konstrukcije, kombinacija pojačanja i potpune zamjene)	
11.	Obnova cesta s asfaltnom kolničkom konstrukcijom (pojačanjem, potpunom zamjenom postojeće kolničke konstrukcije, kombinacija pojačanja i potpune zamjene)	
12.	Obnova cesta s betonskim kolnikom	
13.	Prokopi i ostala oštećenja/popravci nastali uslijed radova na komunalnoj infrastrukturi	
14.	Struktura i elementi sustava gospodarenja	
15.	Modeli gospodarenja kolnicima (HDM III, sistem dTIMS/VIAPMS, PAVERS)	

Popis literature:

1. Sršen, M.: Održavanje cesta, Građevni godišnjak, HSGI, Zagreb, 2000.
2. Dragčević V., Korlaet Ž., Rukavina T., Katalog oštećenja asfaltnih kolnika, GF, Zagreb, 2004.
3. Keller, M.: Gospodarenje cestovnim kolnicima, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu: DANI PROMETNICA 2009, Zagreb, 2009.
4. Rukavina, T.; Ožbolt, M.: Sustav gospodarenja kolnicima - prikupljanje podataka, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu: DANI PROMETNICA 2009, Zagreb, 2009.
5. Rukavina T.: Bilješke za predavanja
6. OECD (Scientific Expert Group): Road Maintenance Management Systems in Developing Countries, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris, 1995

## GRADSKE PROMETNICE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Doc. dr. sc. Tamara Džambas

Vježbe:  
Doc. dr. sc. Tamara Džambas

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		

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

student stječe pravo na potpis ako je nazočan na najmanje 75% predavanja i na 100% vježbi te izradi i u roku preda program

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Doc. dr. sc. Tamara Džambas: srijedom od 14 do 16 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Promet i prometnice u gradovima	
2.	Gradski prometni podsustavi	
3.	Polazišta i preduvjeti za projektiranje gradskih prometnica	
4.	Projektne elemente cesta i ulica – elementi poprečnog presjeka	
5.	Projektne elemente cesta i ulica – tlocrtni i visinski elementi	
6.	Projektiranje gradskih raskrižja	
7.	Sekundarne i posebne prometnice	
8.	Prometnice za bicikliste i pješake	
9.	Parkirališta i garažni prostori	
10.	Odvodnja prometnica i mreže komunalnih instalacija	
11.	Rasvjeta prometnih površina	
12.	Prometni znakovi, signalizacija i oprema	
13.	Održavanje gradskih prometnica	
14.	Studijsko-projektne dokumentacije	
15.	Održiva i „pametna“ mobilnost u gradovima	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Analiza prostornih planova	
2.	Konstrukcijske	Idejno rješenje gradskih prometnica na određenoj lokaciji sukladno Urbanističkom planu uređenja	
3.	Konstrukcijske	Idejno rješenje – postojeće stanje, korištenje i namjena površina	
4.	Konstrukcijske	Idejno rješenje – uvjeti korištenja, uređenja i zaštite površina, način i uvjeti gradnje	
5.	Konstrukcijske	Idejno rješenje – prometna i ulična mreža	
6.	Konstrukcijske	Idejno rješenje – prometna i ulična mreža	
7.	Konstrukcijske	Idejno rješenje – prometna i ulična mreža	
8.	Konstrukcijske	Idejno rješenje – prometna i ulična mreža	
9.	Konstrukcijske	Idejno rješenje – prometna i ulična mreža	
10.	Konstrukcijske	Idejno rješenje – prometna i ulična mreža	
11.	Konstrukcijske	Idejno rješenje – prometna i ulična mreža	

12.	Konstruktivske	Idejno rješenje – komunalna i infrastrukturna mreža	
13.	Konstruktivske	Idejno rješenje – komunalna i infrastrukturna mreža	
14.	Konstruktivske	Idejno rješenje – komunalna i infrastrukturna mreža	
15.	Konstruktivske	Tehnički opis	Predaja programa

Popis literature:

1. Legac, I. Gradske prometnice, Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.
2. Maletin, M. Planiranje i projektovanje saobraćajnica u gradovima, ORION-ART, Beograd, 2009.
3. Directives for the Design of Urban Roads - RASt 06, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Germany, 2012.
4. Zakon o prostornom uređenju, NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19.
5. Drugi sadržaji: <http://merlin.srce.hr>

## PROMET U MIROVANJU

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelji predmeta):

Izv. prof. art. dr. sc. Silvio Bašić

Izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

Doc. dr. sc. Nikolina Vezilić Strmo

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

Doc. dr. sc. Nikolina Vezilić Strmo

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		

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovito pohađanje nastave, predan program (najkasnije na zadnjim vježbama prema satnici)

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja: izv. prof. dr. sc. I. Stančerić ponedjeljkom od 13 do 15 sati

izv. prof. art. dr. sc. S. Bašić ponedjeljkom od 13 do 15 sati

doc. dr. sc. Nikolina Vezilić Strmo ponedjeljkom od 13 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno o kolegiju. Osnovne postavke prometa u mirovanju	
2.	Osnovne postavke prometa u mirovanju	
3.	Parkirališta za osobne automobile	
4.	Parkirališta za osobne automobile	
5.	Parkirališta za motocikle i bicikle	
6.	Okretišta	
7.	Geometrijsko oblikovanje priključaka na cestovnu mrežu	
8.	Grad i promet	
9.	Promet u mirovanju u zgradama	
10.	Tipologija prometnih zgrada	
11.	Intermodalna čvorišta i promet u mirovanju I (autobus)	
12.	Intermodalna čvorišta i promet u mirovanju II (željeznica)	
13.	Intermodalna čvorišta i promet u mirovanju III (zračne luke)	
14.	Intermodalna čvorišta i promet u mirovanju IV (luke)	
15.	Predaja programa i prezentacija	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne/konstrukcijske	Uvod	
2.	Konstrukcijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
3.	Konstrukcijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
4.	Konstrukcijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
5.	Konstrukcijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
6.	Konstrukcijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
7.	Konstrukcijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
8.	Konstrukcijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
9.	Konstrukcijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
10.	Konstrukcijske	Definiranje unutarnje organizacije prometa na objektu mirujućeg prometa	
11.	Konstrukcijske	Definiranje unutarnje organizacije prometa na objektu mirujućeg prometa	
12.	Konstrukcijske	Definiranje unutarnje organizacije prometa na objektu mirujućeg prometa	



13.	Konstruktivske	Definiranje unutarnje organizacije prometa na objektu mirujućeg prometa	
14.	Konstruktivske	Tehnički opis	
15.	Konstruktivske	Tehnički opis. Predaja programa i prezentacija	

Popis literature:

1. Eger R. : Parking facilities - scriptum, 2013.
2. AASHTO: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington D.C., 2001.144
3. FGSV: Richtlinien für die Anlagen von Stadtstrassen, Forschungsgesellschaft für Strassen und Verkehrswesen, Köln, 2006.
4. VSS: Schweizer Norm (SN) Band 4,5 - Entwurf der Verkehrsanlagen, Zürich, 2007.
5. Maletin, M., Andjus, V., Katanić, J.: Tehnička uputstva za projektovanje parkirališta (PGS-P/08), Građevinski centar Beograd, 2010.
6. Maletin, M., Andjus, V., Katanić, J.: Tehnička uputstva za projektovanje lokalne gradske putne mreže (PGS-LM/08), Građevinski centar Beograd, 2010.
7. Hrvatske Norme. HRN U.S4.221-234, Oznake na kolniku, 1980.
8. GIVT mbh Berlin, International Consulting, Planning and Engineering Services for Parking and Traffic Development, <http://www.givt.de/index.php/en/>
9. S. Bašić, G. Poljanec – Prometne zgrade - interna skripta i separati predavanja
10. E. Neufert – Osnove projektiranja
11. Grawa Sigurd, Urban Transportation Systems: Choices for communities, McGraw-Hill, New York., 2002.
12. Dietrich Klose, Parkhauser und Tiefgaragen Metropolitan Parking structures, Verlag Arthur Niggli, Teufen AR, Schweiz, 1965
13. Otto Sill, Parkbauten, Bauverlag GMBH, Wiesbaden – Berlin, 1968.

## GRADSKE ŽELJEZNICE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Prof. dr. sc. Stjepan Lakušić  
 Izv. prof. dr. sc. Maja Ahac

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Maja Ahac  
 Dr. sc. Katarina Vranešić

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

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

predan i obranjen program

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof. dr. sc. S. Lakušić: utorkom od 13 do 14 sati

Izv. prof. dr. sc. M. Ahac i dr. sc. K. Vranešić: srijedom od 14 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Općenito o gradskim željeznicama	
2.	Tramvajski kolosijeci	
3.	Laka gradska željeznica (LGŽ)	
4.	Metro	
5.	Prigradska željeznica	
6.	Vrste tračničkih vozila u urbanoj sredini	
7.	Vrste kolosiječnih konstrukcija	
8.	Vrste kolosiječnih konstrukcija	
9.	Građenje kolosijeka u urbanim sredinama - tramvaj	
10.	Građenje kolosijeka u urbanim sredinama - metro	
11.	Građenje kolosijeka u urbanim sredinama - LGŽ	
12.	Buka i vibracije od tračničkog prometa u urbanoj sredini	
13.	Revitalizacija gradske željeznice - planiranje trasa	
14.	Revitalizacija gradske željeznice - razmještaj stajališta	
15.	Osnove monitoringa kolosijeka u eksploataciji	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Rekonstrukcija stajališta (produženje, izmještanje, modernizacija)	
2.	Konstrukcijske	Rekonstrukcija stajališta (produženje, izmještanje, modernizacija)	
3.	Konstrukcijske	Idejni projekt pothodnika za potrebe tračničkog prometa u urbanim sredinama	
4.	Konstrukcijske	Idejni projekt pothodnika za potrebe tračničkog prometa u urbanim sredinama	
5.	Konstrukcijske	Idejni projekt novih linija tračničkog prometa	
6.	Konstrukcijske	Idejni projekt novih linija tračničkog prometa	
7.	Konstrukcijske	Idejni projekt novih linija tračničkog prometa	
8.	Konstrukcijske	Idejni projekt revitalizacije tračničkog prometa u urbanim sredinama	

9.	Konstruktivske	Idejni projekt revitalizacije tračničkog prometa u urbanim sredinama	
10.	Konstruktivske	Idejni projekt denivelacije raskrižja cestovnog i tračničkog prometa	
11.	Konstruktivske	Idejni projekt denivelacije raskrižja cestovnog i tračničkog prometa	
12.	Konstruktivske	Analiza utjecaja tračničkog prometa u urbanim sredinama na razinu buke i intenzitet vibracija	
13.	Konstruktivske	Analiza utjecaja tračničkog prometa u urbanim sredinama na razinu buke i intenzitet vibracija	
14.	Konstruktivske	Izrada segmentirane baze podataka o kolosijecima	
15.	Konstruktivske	Izrada segmentirane baze podataka o kolosijecima	

Popis literature:

1. Lakušić, S.: Tramvajski kolosijeci, Građevinski fakultet Zagreb, Zagreb, 2006.
2. Light Rail In Germany, Federal Ministry of Transport, VDV Group, 2000.
3. Garbutt, P.: World metro system.
4. Taplin, M.; Russel, M.: Trams in western Europe, Capital Transport.
5. Bennet, D.: Metro, Octopus Publishing, 2004.
6. Drugi sadržaji <http://merlin.srce.hr>

## ODRŽAVANJE KOLOSIJEKA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Stjepan Lakušić

Izv. prof. dr. sc. Ivo Haladin

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivo Haladin

Dr. sc. Katarina Vranešić

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
45								

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

predan i obranjen seminarski rad

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

izv. prof. dr. sc. I. Haladin, dr. sc. K. Vranešić ponedjeljkom i srijedom od 14 do 15 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Opći pojmovi o održavanju pruga	
2.	Kontrola stanja pruga: geometrije kolosijeka, tračnica	
3.	Kontrola stanja pruga: slobodnog profila, zastorne prizme	
4.	Vrste radova na održavanju pruga: redovito održavanje (tekuće, investicijsko), remont kolosijeka	
5.	Održavanje gornjeg ustroja pruge: ručno održavanje, strojno održavanje	
6.	Održavanje gornjeg ustroja pruge: strojno održavanje	
7.	Održavanje kolosijeka za velike brzine	
8.	Regeneracija kolosiječnog materijala: tračnica, skretnica, pribora, pragova, zastora	
9.	Održavanje skretnica: održavanje prijevodničkog uređaja, održavanje središta skretnice	
10.	Održavanje donjeg ustroja pruge: planum pruge, tamponski sloj, odvodni jarci	
11.	Kontrola stanja željezničkih pružnih građevina: mostova, propusta, tunela, cestovnih prijelaza	
12.	Održavanje i obnova željezničkih pružnih građevina	
13.	Upravljanje sustavom održavanja željeznica primjenom suvremenih geografskih informacijskih sustava	
14.		
15.		

Popis literature:

Preporučljiva literatura:

1. Esveld, C.: Modern Railway Track, TU Delft, 2001.
2. Gospodarenje prometnom infrastrukturom, Građevinski fakultet, Zagreb, 2009.
3. Tehnički, ekonomski i ekološki aspekti prometnica, Građevinski fakultet, Zagreb, 2008.

## NUMERIČKA MATEMATIKA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Luka Podrug, mag. math.

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						

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

programski zadatak

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorak 15 - 17

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Metode rješavanja nelinearnih jednačbi – bisekcija i metoda fiksne točke	
3.	Metode rješavanja nelinearnih jednačbi – metode Newtonovog tipa	
4.	Interpolacija – interpolacijski polinomi	
5.	Interpolacija – splineovi	
6.	Numerička integracija – Newton-Cotesove formule	
7.	Numerička integracija – Gaussove formule	
8.	Numerička integracija – kubaturne formule	
9.	Numeričke metode za ODJ – jednokoračne metode	
10.	Numeričke metode za ODJ – višekoračne metode	
11.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava I	
12.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava II	
13.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti I	
14.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti II	
15.	Analiza programskog zadatka	

Vježbe:

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

11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

Popis literature:

1. T. Došlić, *Numerička matematika*, interna skripta GF, Zagreb, 2017.
2. B.P. Demidovich, I.A. Maron, *Computational Mathematics*, Mir, Moscow, 1976.
3. W.H. Preuss, S.A. Teukolsky: *Numerical Recipes*, CUP, Cambridge, 1992.

## PERSPEKTIVA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Izv. prof. dr. sc. Dora Pokaz  
 Doc. dr. sc. Helena Koncul

Vježbe:

Nino Koncul, mag. educ. math.

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					22	8		

Polaganje kolokvija:

- 1.kolokvij
- 2.kolokvij
- Popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenih zadataka na svakom od kolokvija i na vrijeme predanih 5 programa

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorkom 10-12h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Pojam centralnog projiciranja. Projekcija pravca i točke. Ravnina. Pravac i točka u ravnini.	
2.	Pravci i ravnine u međusobnom odnosu. Prikloni kut pravca i ravnine. Okomitost.	

3.	Horizontalna ravnina. Prevaljivanje. Poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini.	
4.	Veza ortogonalnih projekcija i perspektive. Perspektiva jednostavnog objekta. Vrste perspektive.	
5.	1. kolokvij. O programu Rhinoceros. Modeliranje tijela.	
6.	Plohe 2. stupnja – kvadrike. Presjeci.	
7.	Rotacijske plohe. Translacijske plohe.	
8.	Natkrivanje plohami – računalno modeliranje.	
9.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
10.	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja.	
11.	Natkrivanje plohami – računalno modeliranje.	
12.	Zavojnica i zavojna ploha.	
13.	2. kolokvij	
14.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
15.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva pravca, točke i ravnine)	
2.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: pravci, ravnine i točke u međusobnim odnosima, okomitost, prevaljivanje)	
3.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: horizontalna ravnina, poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini).	
4.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektivna slika jednostavnog objekta)	
5.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	
6.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	1. program
7.	Projektantske	Modeliranje ploha u programu Rhino.	
8.	Projektantske	Kupole i svodovi.	2. program
9.	Projektantske	Pravčaste plohe 2. stupnja - modeliranje u Rhinu.	
10.	Projektantske	Natkrivanje pravčastim plohami 2. stupnja – računalno modeliranje	3. program
11.	Projektantske	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja – modeliranje u Rhinu.	
12.	Projektantske	Natkrivanje pravčastim plohami 3. i 4. stupnja – računalno modeliranje .	4. program
13.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
14.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	5. program
15.	Projektantske	Popravni kolokvij.	

Popis literature:

1. Kurilj, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kickinger: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. B. Kučinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992.

## VALOVI I TITRANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

Vježbe:  
Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

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				

Polaganje kolokvija:

kolokviji nisu predviđeni

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovno pohađanje nastave

Način polaganja ispita:

ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

srijeda: 11-13h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Slobodna titranja jednostavnih sustava. Primjeri.	
2.	Slobodna titranja sustava sa više stupnjeva slobode.	
3.	Prisilna titranja.	
4.	Valovi. Širenje valova u jednoj i više dimenzija. Zvuk.	
5.	Refleksija i transmisija valova. Pulsevi i valni paketi.	
6.	Polarizacija valova.	
7.	Elektromagnetska titranja i valovi.	
8.	Interferencija i difrakcija valova.	
9.		
10.		
11.		
12.		



13.		
14.		
15.		

Vježbe:

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

Popis literature:

1. F. S. Crawford, Waves: Berkeley physics course v.3, McGraw-Hill College, 1968.
2. H. Georgi, The Physics of Waves, Prentice-Hall, 1993.
3. Henč-Bartolić, V.; Kulišić, P.: Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

## NUMERIČKO MODELIRANJE KOLOSIJEČNIH KONSTRUKCIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Ivo Haladin

Izv. prof. dr. sc. Mario Uroš

Vježbe:

Dr. sc. Maja Baniček

Viktorija Sluganović

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		

Polaganje kolokvija:

-

Uvjeti dobivanja potpisa:

Uspješno obranjen zadatak na vježbama

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Izv.prof.dr.sc. Ivo Haladin – ponedjeljkom, srijedom, 14-15h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Elementi proračuna klasične kolosiječne konstrukcije [2]	
2.	Smjernice i metode proračuna kolosiječne konstrukcije [2]	
3.	Analiza djelovanja na kolosiječnu konstrukciju [2]	
4.	Početni i rubni uvjeti [2]	
5.	Metoda konačnih elemenata, metoda diskretnih elemenata [2]	
6.	Klasična kolosiječna konstrukcija - elementi numeričkog modela [2]	
7.	Kolosiječna konstrukcija na krutoj podlozi - elementi numeričkog modela [2]	
8.	Eksperimentalna ispitivanja za dobivanje rubnih uvjeta u numeričkom proračunu [2]	
9.	Numerički proračun tračnice kao kontinuuma [2]	
10.	Numerički proračun kolosiječnih pragova - dimenzioniranje betonskih i drvenih pragova [2]	
11.	Numerički model pritiskalice - oblikovanje elemenata pričvrstnog pribora [2]	
12.	Numerički model zastorne prizme - dimenzioniranje elemenata [2]	
13.	Međudjelovanja elemenata kolosiječne konstrukcije povezanih u cjelinu [2]	
14.	Utjecaj temperaturnog djelovanja na ponašanje kolosiječne konstrukcije [2]	
15.	Utjecaj ugradnje elastičnih elemenata u kolosiječnu konstrukciju na poboljšanje svojstava elastičnosti kolosijeka [2]	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Osnove projektiranja i proračuna [1]	

2.	Auditorne	Proračun prometnog opterećenja, određivanje funkcije pobude [1]	
3.	Auditorne	Općenito o numeričkom proračunu kolosiječne konstrukcije (FEM, DEM) [1]	
4.	Konstruktivske	Početni i rubni uvjeti numeričkog modela kolosiječne konstrukcije [1]	
5.	Konstruktivske	Kontaktne naprezanja i deformacije. Hertzove formule za kontaktne naprezanja i deformacije [1]	
6.	Konstruktivske	Proračun osnovnih elemenata kolosiječne konstrukcije metodom konačnih elemenata u računalnom programu te usporedba konstrukcije klasičnog kolosijeka i kolosijeka na krutoj podlozi [1]	
7.	Konstruktivske	Provjera naprezanja u tračnicama kolosiječne konstrukcije računalnim programom; savijanje tračnice, koncentracija naprezanja [1]	
8.	Konstruktivske	Provjera naprezanja u pragovima kolosiječne konstrukcije računalnim programom [1]	
9.	Konstruktivske	Provjera naprezanja pričvrstnog pribora kolosiječne konstrukcije računalnim programom [1]	
10.	Konstruktivske	Provjera naprezanja unutar zastorne prizme računalnim programom [1]	
11.	Konstruktivske	Proračun različitih vrsta podloga kolosiječne konstrukcije [1]	
12.	Konstruktivske	Povezivanje elemenata kolosiječne konstrukcije u cjelinu [1]	
13.	Konstruktivske	Proračun slijeganja kolosiječne konstrukcije [1]	
14.	Konstruktivske	Modeliranje ponašanja kolosiječne konstrukcije pri temperaturnom djelovanju [1]	
15.	Konstruktivske	Modeliranje elastičnih elemenata (elastičnih podloški ispod tračnice, praga, zastora) te njihov utjecaj na promjenu elastičnih svojstava kolosiječne konstrukcije kod objekata (most, vijadukt) [1]	

#### Popis literature:

1. Esveld, C.: Modern Railway Track, Second Edition. MRT Productions, Zaltbommel, 2001.
2. Chapra, S. C.; Canale, R. P.: Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill, Sixth Edition, 2009.
3. Pravilnik o održavanju gornjeg ustroja željezničkih pruga HŽ (Pravilnik 314), (Službeni vjesnik, br. 20/91)
4. Selig, E., Waters, J. M., Track Geotechnology and Substructure Management, Thomas Telford, 1994.
5. Cundall, P. A., Strack, O. D. L., A discrete numerical model for granular assemblies, Geotechnique, 1979.
6. Sorić, J.: Metoda konačnih elemenata, Golden Marketing, Tehnička knjiga, Zagreb, 2004.

## GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Izv. prof. dr. sc. Dora Pokaz  
Doc. dr. sc. Helena Koncul

Vježbe:

Nino Koncul, mag. educ. math.

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					30			

Polaganje kolokvija:

kolokvij -

popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenog kolokvija i jedan projekt

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorak 12-14h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper).	
2.	Prošireni euklidski prostor. Krivulje u ravnini i prostoru. Parametrizacija krivulje općim parametrom, analitička obrada krivulja	
3.	Plohe. Analitička obrada ploha. Reprzentacija ploha u CAD programu.	
4.	Plohe 2. stupnja - kvadrike.	
5.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
6.	Jednoplošni hiperboloid i hiperbolički paraboloid.	
7.	Tvorba pravčastih ploha. Modeliranje pravčastih ploha u CAD programu	
8.	Rotacijske i translacijske plohe	
9.	Plohe dobivene kombinacijom rotacije, translacije i homotetije (zavojne, "trans-scale" plohe).	
10.	Natkrivanje plohami – računalno modeliranje	
11.	Mreže ljuske. Aproksimacije ploha s mrežama ravninskih poligona	
12.	Lamela - plohe.	
13.	Kolokvij	
14.	Free-form plohe. Diskretne reprezentacije ploha	
15.	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabrikaciju i izrada kartonskih modela laserskim rezačem.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper). Rješavanje zadataka.	
2.	Projektantske	Ravninske i prostorne krivulje. Grafički prikaz i modeliranje u Rhino i Grasshopperu.	
3.	Projektantske	Plohe. Modeliranje ploha u Rhinu i Grasshopperu. Rješavanje zadataka.	Zadavanje projekta
4.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - stožac, valjak).	
5.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - elipsoidi, paraboloidi, hiperboloidi)	
6.	Projektantske	Rješavanje zadataka (jednopoljni hiperboloid)	
7.	Projektantske	Rješavanje zadataka (hiperbolički paraboloid)	
8.	Projektantske	Rješavanje zadataka (translacijske i rotacijske plohe)	
9.	Projektantske	Rješavanje zadataka (plohe dobivene translacijom, rotacijom i homotetijom)	
10.	Projektantske	Natkrivanja – računalno modeliranje	
11.	Projektantske	Rješavanje zadataka. Aproximacija ploha poligonima.	
12.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Lamela plohe).	
13.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Free.form plohe).	
14.	Projektantske	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabrikaciju i izrada kartonskih modela laserskim rezačem	
15.	Projektantske	Predaja projekta	Predaja projekta

Popis literature:

1. Kurilj, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kicking: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. B. Kučinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992
5. H. Schrober: Transparentshells from topology structure, Ern&sohn, 2015
6. A. Tedeschi: AAD - Algorithms - Aided design, Le Penseur Publisher, 2014.
7. D. Lopez-Perez: R. Buckminster Fuller Pattern-thinking, Lars Muller Publishers, 2020.

## DIPLOMSKI RAD

# SMJER: TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

## POSEBNA POGLAVLJA OTPORNOSTI MATERIJALA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
Prof. dr. sc. Diana Šimić Penava

Vježbe:  
Prof. dr. sc. Diana Šimić Penava

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						

Polaganje kolokvija:

Uvjeti dobivanja potpisa:

75% pohađanje predavanja, 100% pohađanje auditornih vježbi, napisani seminar

Način polaganja ispita:

seminar i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof.dr.sc. Diana Šimić Penava -srijeda 12.00- 14.00 sati, online preko MS Teamsa

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Savijanje štapova promjenjivog presjeka. Lokalna promjena oblika i dimenzija presjeka. Štapovi stepenasto promjenjivog presjeka. Štapovi postupno promjenjivog presjeka. Nosači jednake čvrstoće.	2 sata (1 grupa)
2.	Poprečna normalna naprezanja pri savijanju štapa poprečnim opterećenjem. Koncentracija naprezanja pri aksijalnom opterećenju, torziji, savijanju.	2 sata (1 grupa)
3.	Modeliranje konstrukcija od nelinearnog elastičnog materijala. Aksijalno opterećene štapne konstrukcije. Torzija.	2 sata (1 grupa)
4.	Savijanje štapa od nelinearnog elastičnog materijala. Savijanje štapa od bilinearnog elastičnog materijala.	2 sata (1 grupa)
5.	Dinamičke zadatke. Naprezanja u elementima konstrukcije pri gibanju s ubrzanjem. Sila inercije, unutarnje sile. Savijanje.	2 sata (1 grupa)
6.	Teorija udara. Opće pretpostavke. Proračun naprezanja i deformacija štapova pri udarnom opterećenju. Aksijalno	2 sata (1 grupa)

	udarno opterećenje. Naprezanja pri uzdužnom udaru štapa u krutu podlogu.	
7.	Torziono udarno opterećenje. Udarno opterećenje pri savijanju. Naprezanja pri poprečnom udaru nosača o krute ležajeve.	2 sata (1 grupa)
8.	Proračun čvrstoće pri promjenjivim naprezanjima. Višeosno promjenjivo naprezanje. Primjena teorije čvrstoće.	2 sata (1 grupa)
9.	Kontaktna naprezanja i deformacije. Opće pretpostavke. Herzove formule za kontaktna naprezanja i deformacije.	2 sata (1 grupa)
10.	Dvije kugle pod pritiskom. Dva valjka pod pritiskom. Opći slučaj dodira dvaju tijela pod pritiskom. Provjera kontaktnog pritiska.	2 sata (1 grupa)
11.	Debelostijene cijevi. Opće definicije i pretpostavke. Diferencijalne jednačbe i rubni uvjeti za aksijalno simetrično tijelo.	2 sata (1 grupa)
12.	Naprezanja i deformacije u debelostijenim cijevima pod djelovanjem unutarnjeg pritiska. Naprezanja i deformacije u debelostijenim cijevima pod djelovanjem vanjskog pritiska.	2 sata (1 grupa)
13.	Naprezanja i deformacije u debelostijenim cijevima pod djelovanjem unutarnjeg i vanjskog pritiska. Toplinska naprezanja u debelostijenim cijevima.	2 sata (1 grupa)
14.	Sastavljene debelostijene cijevi. Uvodna razmatranja. Dodirni pritisak između unutarnje i vanjske debelostijene cijevi.	2 sata (1 grupa)
15.	Naprezanja u sastavljenim debelostijenim cijevima. Određivanje optimalnog preklapanja.	2 sata (1 grupa)

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Savijanje štapa postupno promjenjivog presjeka.	1 sat
2.	Auditorne	Nosači jednake čvrstoće.	1 sat
3.	Auditorne	Proračun poprečnih normalnih naprezanja pri savijanju štapa poprečnim opterećenjem.	1 sat
4.	Auditorne	Savijanje štapa od nelinearnog elastičnog materijala.	1 sat
5.	Auditorne	Savijanje štapa od bilinearnog elastičnog materijala.	1 sat
6.	Auditorne	Proračun naprezanja i deformacija pri udarnom opterećenju. Aksijalno udarno opterećenje. Naprezanja pri uzdužnom udaru štapa u krutu podlogu.	1 sat
7.	Auditorne	Naprezanja i deformacije nosača pri udarnom opterećenju.	1 sat
8.	Auditorne	Naprezanja pri poprečnom udaru nosača o krute ležajeve.	1 sat

9.	Auditorne	Proračun čvrstoće pri promjenjivim naprezanjima. Višeosno promjenjivo naprezanje. Primjena teorije čvrstoće.	1 sat
10.	Auditorne	Kontaktna naprezanja i deformacije dviju kugli pod pritiskom.	1 sat
11.	Auditorne	Kontaktna naprezanja i deformacije dvaju valjaka pod pritiskom. Provjera kontaktnog pritiska.	1 sat
12.	Auditorne	Naprezanja i deformacije u debelostijenim cijevima pod djelovanjem unutarnjeg i vanjskog pritiska.	2 sata
13.	Auditorne	Naprezanja i deformacije u sastavljenim debelostijenim cijevima.	2 sata

Popis literature:

1. Šimić, V.: Otpornost materijala I, Školska knjiga, Zagreb, 2002.;
2. Šimić, V.: Otpornost materijala II, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
3. Bazijanac, D.: Nauka o čvrstoći, Tehnička knjiga, Zagreb, 1983.
4. Case, J, Chilver, A.: Strength of Materials and Structures, Edvard Arnold, 1985.
5. Alfirević, I., Nauka o čvrstoći I, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.
6. Brnić, J.; Turkalj, G., Nauka o čvrstoći II, ZIGO, Rijeka, 2006.

## STOHAŠTIČKA ANALIZA KONSTRUKCIJA – ne izvodi se

### VIŠEĆE KONSTRUKCIJE OD PLATNA I UŽADI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Prof. dr. sc. Krešimir Fresl

Izv. prof. dr. sc. Petra Gidak

Izv. prof. dr. sc. Mario Uroš

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Petra Gidak

Dr. sc. Elizabeta Šamec

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					

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija.

Uvjeti dobivanja potpisa:

pohađanje predavanja i vježbi,



izrada programskih zadataka  
 Način polaganja ispita:  
 pismeni i usmeni  
 Ispitni termini:  
 prema planu ispitnih rokova  
 Konzultacije:  
 prema terminima objavljenim na stranicama e-kolegija na Merlinu.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Povijesni razvoj visećih konstrukcija od platna i užadi u svijetu i u Hrvatskoj.	
2.	Ulazne pretpostavke i uvjeti ravnoteže slobodnoga čvora mreže prednapetih kabela. Geometrijska krutost.	
3.	Lagrangeova i Laplaceova jednadžba. Minimalna ploha i minimalna mreža. Pravčaste mreže, regularne i neregularne mreže od užadi.	
4.	Postupak traženja oblika mreža prednapetih kabela (fizički i numerički modeli).	
5.	Numeričke metode za određivanje ravnotežnog položaja slobodnoga čvora mreže (metoda Newton-Raphson, metoda gustoća sila, metoda dinamičke relaksacije).	
6.	Iteracijska primjena metode gustoća sila.	
7.	Povećanje učinkovitosti iteracijske primjene metode gustoća sila.	
8.	Statički proračun i dimenzioniranje mreže prednapetih kabela. Proračuna na dinamička opterećenja (vjetar).	
9.	Problem komplementarne konstrukcije visećih konstrukcija od platna i užadi.	
10.	Principi izvođenja vlačnih prednapetih konstrukcija.	
11.	Primjena vlačno – tlačne analogije (engl. <i>hanging cloth analogy</i> ) za oblikovanje i optimizaciju jednoslojnih tlačnih rešetki.	
12.	Problem stabilnosti tlačnih rešetki.	
13.	Drugi nosivi sistemi ovisni o obliku ( <i>tensegrity, bending activ</i> konstrukcije).	
14.	Drugi nosivi sistemi ovisni o obliku ( <i>tensegrity, bending activ</i> konstrukcije).	
15.	Primjena principa optimizacije (materijala i oblika) u projektiranju standardnih nosivih sistema.	

Vježbe:

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

2.	Auditorne	Ulazne pretpostavke i uvjeti ravnoteže slobodnoga čvora mreže prednapetih kabela. Geometrijska krutost.	
3.	Auditorne	Lagrangeova i Laplaceova jednadžba. Minimalna ploha i minimalna mreža. Pravčaste mreže, regularne i neregularne mreže od užadi.	
4.	Na računalima	Postupak traženja oblika mreža prednapetih kabela (fizički i numerički modeli).	
5.	Na računalima	Metoda gustoća sila.	
6.	Na računalima	Iteracijska primjena metode gustoća sila.	
7.	Na računalima	Iteracijska primjena metode gustoća sila.	
8.	Na računalima	Povećanje učinkovitosti iteracijski primjene metode gustoća sila.	
9.	Na računalima	Povećanje učinkovitosti iteracijski primjene metode gustoća sila.	
10.	Na računalima	Statički proračun i dimenzioniranje mreže prednapetih kabela. Proračuna na dinamička opterećenja (vjetar).	
11.	Na računalima	Statički proračun i dimenzioniranje mreže prednapetih kabela. Proračuna na dinamička opterećenja (vjetar).	
12.	Na računalima	Primjena vlačno – tlačne analogije (engl. <i>hanging cloth analogy</i> ) za oblikovanje i optimizaciju jednoslojnih tlačnih rešetki.	
13.	Na računalima	Problem stabilnosti tlačnih rešetki.	
14.	Na računalima	Drugi nosivi sistemi ovisni o obliku ( <i>tensegrity, bending activ</i> konstrukcije).	
15.	Na računalima	Primjena principa optimizacije (materijala i oblika) u projektiranju standardnih nosivih sistema.	

#### Popis literature:

1. Fresl, K.: *Građevna statika 2* (skripta predavanja, 5. poglavlje, 2017), <http://master.grad.hr/nastava/gs/g2/g2.pdf>
2. Dvornik J., Lazarević D., Bićanić N.: *O načelima i postupcima proračuna građevinskih konstrukcija* (2019),
3. Fresl, K.: *Nelinearna statika štapnih nosača* (skripta predavanja, 2020.), <http://master.grad.hr/nastava/gs/nls/index.html>
4. Gidak, P., Šamec, E.: *Statički neodređeni sistemi* (fakultetski e–udžbenik, dostupan na <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:237:724696> , 2022.),
5. Rothwell A.: *Optimization Methods in Structural Design* (2017),
6. Lewis, W.: *Tension Structures: Form and behaviour*. Thomas Telford, London. (2003).

## PRORAČUN POSTOJEĆIH KONSTRUKCIJA U SEIZMIČKI AKTIVNIM PODRUČJIMA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Mario Uroš

Izv. prof. dr. sc. Josip Atalić

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

Vježbe:

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

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		16				4	

Polaganje kolokvija:

nema

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovito pohađanje nastave i izrada seminara

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termini će biti objavljeni na mrežnoj stranici

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u predmet. Općenito o potresima i potresnoj opasnosti. Utjecaj potresa na građevine. Načini opisa potresa: magnituda i intenzitet. Potresna opasnost u Republici Hrvatskoj.	2 sata
2.	Koncept projektiranja u seizmički aktivnim područjima. Pristupi problemu proračuna otpornosti za nove zgrade. Metode proračuna građevina na potres sadržane u propisu Eurokodu 8; granična stanja.	4 sata
3.	Metoda bočne sile. Metoda spektra odziva – primjena na elastične i neelastične sustave. Opis parametara i metode.	2 sata
4.	Pristupi problemu procjene otpornosti za postojeće zgrade. Karakteristike materijala i potrebni podaci za procjenu otpornosti postojećih građevina. Metode ispitivanja građevina. Opis tipologije.	4 sata
5.	Oštećenja građevina u potresu. Mehanizmi otkazivanja konstrukcijskih elemenata.	4 sata

	Krivulje kapaciteta nosivosti elemenata, eksperimentalni rezultati i kriterij sloma konstrukcijskih elemenata (zidovi, stupovi, grede, spojne grede).	
6.	Pristupi modeliranju konstrukcija; metoda plastičnih zglobova, metoda makroelemenata.	2 sata
7.	Lokalni mehanizmi otkazivanja konstrukcije.	2 sata
8.	Metoda postupnog guranja.	2 sata
9.	Nelinearna dinamička metoda proračuna; osnove metode, odabir zapisa vremenskog zapisa, provedba dinamičkog proračuna numeričkog modela.	4 sata
10.	Metode popravaka i pojačanja; konzervatorski uvjeti za građevine kulturne baštine.	2 sata
11.	Načini umanjivanja dinamičkih utjecaja na konstrukciju i njezin odziv: seizmička izolacija, spregovi i prigušivači.	2 sata

#### Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Terenska nastava	Obilazak oštećenih zgrada i zgrada u fazi obnove.	2 sata
2.	Računalne	Koncept projektiranja u seizmički aktivnim područjima, pravilnost građevina, ostale karakteristike. Metoda bočne sile. Odgovor elastičnih sustava metodom spektra odziva.	2 sata
3.	Računalne	Odgovor neelastičnih sustava metodom projektnog spektra odziva.	2 sata
4.	Računalne	Kriterij sloma konstrukcijskih elemenata (zidovi, stupovi, grede, spojne grede). Krivulje kapaciteta nosivosti.	2 sata
5.	Računalne	Pristupi modeliranju konstrukcija; metoda plastičnih zglobova.	2 sata
6.	Računalne	Pristupi modeliranju konstrukcija; metoda makroelemenata.	2 sata
7.	Računalne	Lokalni mehanizmi otkazivanja konstrukcije.	2 sata
8.	Računalne	Metoda postupnog guranja.	2 sata
9.	Računalne	Nelinearna dinamička metoda proračuna i seizmička izolacija.	2 sata
10.	Terenska nastava	Prikupljanje podataka na terenu.	2 sata
11.	Seminar	Izrada i prezentacija programskog zadatka.	10 sati

#### Popis literature:

1. Potresno inženjerstvo - Obnova zidanih zgrada, ur. Uroš, M.; Todorić, M.; Crnogorac, M.; Atalić, J.; Šavor Novak, M.; Lakušić, S. Sveučilište u Zagrebu, 2021.
2. Crnogorac, M.; Todorić, M.; Uroš, M.; Atalić, J.: Urgentni program potresne obnove: Građevinska tehnička rješenja, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska komora inženjera građevinarstva, 2020.

3. Lazarević, D., Šavor Novak, M., Uroš, M.: Dinamika konstrukcija s uvodom u potresno inženjerstvo, (skripta), Katedra za statiku, dinamiku i stabilnost konstrukcija, Zavod za tehničku mehaniku, Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2018, [http://www.grad.unizg.hr/download/repository/DK\\_skripta%5B2%5D.pdf](http://www.grad.unizg.hr/download/repository/DK_skripta%5B2%5D.pdf)
4. Čaušević, M.: Nelinearne seizmičke analize konstrukcija prema EN 1998-1: 2004, Dinamika konstrukcija-potresno inženjerstvo, aerodinamika, konstrukcijske euronorme, Golden marketing, Tehnička knjiga, Zagreb, str. 327-412, 2010.
5. HZN (2011), HRN EN 1998-1:2011+/Ispr.2:2015+A1:2014+NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1.dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade, Zagreb, Hrvatska
6. HZN (2011), HRN EN 1998-3:2011 + NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 3.dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada, Zagreb, Hrvatska

## NUMERIČKA MATEMATIKA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
 Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić  
 Luka Podrug, mag. math.

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						

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

programski zadatak

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorak 15 - 17

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvodno predavanje	
2.	Metode rješavanja nelinearnih jednadžbi – bisekcija i metoda fiksne točke	
3.	Metode rješavanja nelinearnih jednadžbi – metode Newtonovog tipa	

4.	Interpolacija – interpolacijski polinomi	
5.	Interpolacija – splineovi	
6.	Numerička integracija – Newton-Cotesove formule	
7.	Numerička integracija – Gaussove formule	
8.	Numerička integracija – kubaturne formule	
9.	Numeričke metode za ODJ – jednokoračne metode	
10.	Numeričke metode za ODJ – višekoračne metode	
11.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava I	
12.	Numeričke metode za rješavanje linearnih sustava II	
13.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti I	
14.	Numeričke metode za problem svojstvenih vrijednosti II	
15.	Analiza programskog zadatka	

#### Vježbe:

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

#### Popis literature:

1. T. Došlić, *Numerička matematika*, interna skripta GF, Zagreb, 2017.
2. B.P. Demidovich, I.A. Maron, *Computational Mathematics*, Mir, Moscow, 1976.
3. W.H. Preuss, S.A. Teukolsky: *Numerical Recipes*, CUP, Cambridge, 1992.

## PERSPEKTIVA

#### Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Izv.prof.dr.sc. Dora Pokaz  
 Doc.dr.sc. Helena Koncul

#### Vježbe:

Nino Koncul, mag.educ.math.

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					22	8		

Polaganje kolokvija:

1.kolokvij

2.kolokvij

Popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

Redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenih zadataka na svakom od kolokvija i na vrijeme predanih 5 programa

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorkom 10-12h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Pojam centralnog projiciranja. Projekcija pravca i točke. Ravnina. Pravac i točka u ravnini.	
2.	Pravci i ravnine u međusobnom odnosu. Prikloni kut pravca i ravnine. Okomitost.	
3.	Horizontalna ravnina. Prevaljivanje. Poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini.	
4.	Veza ortogonalnih projekcija i perspektive. Perspektiva jednostavnog objekta. Vrste perspektive.	
5.	1. kolokvij. O programu Rhinoceros. Modeliranje tijela.	
6.	Plohe 2. stupnja – kvadrike. Presjeci.	
7.	Rotacijske plohe. Translacijske plohe.	
8.	Natkrivanja plohama – računalno modeliranje.	
9.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
10.	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja.	
11.	Natkrivanja plohama – računalno modeliranje.	
12.	Zavojnica i zavojna ploha.	
13.	2. kolokvij	
14.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
15.	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	

Vježbe:

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

	projektantske, konstrukcijske, terenske...)		
1.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva pravca, točke i ravnine)	
2.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: pravci, ravnine i točke u međusobnim odnosima, okomitost, prevaljivanje)	
3.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektiva: horizontalna ravnina, poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini).	
4.	Konstrukcijske	Rješavanje zadataka (perspektivna slika jednistavnog objekta)	
5.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	
6.	Projektantske	Modeliranje tijela u programu Rhino.	1. program
7.	Projektantske	Modeliranje ploha u programu Rhino.	
8.	Projektantske	Kupole i svodovi.	2. program
9.	Projektantske	Pravčaste plohe 2. stupnja - modeliranje u Rhinu.	
10.	Projektantske	Natkriivanja pravčastim ploham 2. stupnja – računalno modeliranje	3. program
11.	Projektantske	Pravčaste plohe 3. i 4. stupnja – modeliranje u Rhinu.	
12.	Projektantske	Natkriivanja pravčastim ploham 3. i 4. stupnja – računalno modeliranje .	4. program
13.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	
14.	Projektantske	Prometnica na terenu-modeliranje u Rhinu.	5. program
15.	Projektantske	Popravni kolokvij.	

Popis literature:

1. Kurilj, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kickinger: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. B. Kučinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992

## VALOVI I TITRANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):

Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Dario Jukić

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				

Polaganje kolokvija:

kolokviji nisu predviđeni

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovno pohađanje nastave

Način polaganja ispita:

ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

srijeda: 11-13h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Slobodna titranja jednostavnih sustava. Primjeri.	
2.	Slobodna titranja sustava sa više stupnjeva slobode.	
3.	Prisilna titranja.	
4.	Valovi. Širenje valova u jednoj i više dimenzija. Zvuk.	
5.	Refleksija i transmisija valova. Pulsevi i valni paketi.	
6.	Polarizacija valova.	
7.	Elektromagnetska titranja i valovi.	
8.	Interferencija i difrakcija valova.	
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne i laboratorijske	Auditorne i laboratorijske vježbe slijede program predavanja	
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

Popis literature:

1. F. S. Crawford, Waves: Berkeley physics course v.3, McGraw-Hill College, 1968.
2. H. Georgi, The Physics of Waves, Prentice-Hall, 1993.
3. Henč-Bartolić, V.; Kulišić, P.: Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

## GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj predmeta):  
 Izv. prof. dr. sc. Dora Pokaz  
 Doc. dr. sc. Helena Koncul

Vježbe:

Nino Koncul, mag. educ. math.

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					30			

Polaganje kolokvija:

kolokvij -  
 popravni kolokvij

Uvjeti dobivanja potpisa:

redovito pohađanje nastave, 25% točno riješenog kolokvija i jedan projekt

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

utorak 12-14h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper).	

2.	Prošireni euklidski prostor. Krivulje u ravnini i prostoru. Parametrizacija krivulje općim parametrom, analitička obrada krivulja	
3.	Plohe. Analitička obrada ploha. Reprezentacija ploha u CAD programu.	
4.	Plohe 2. stupnja - kvadrike.	
5.	Pravčasti prostor. Pravčaste plohe 2. stupnja.	
6.	Jednoplešni hiperboloid i hiperbolički paraboloid.	
7.	Tvorba pravčastih ploha. Modeliranje pravčastih ploha u CAD programu	
8.	Rotacijske i translacijske plohe	
9.	Plohe dobivene kombinacijom rotacije, translacije i homotetije (zavojne, "trans-scale" plohe).	
10.	Natkriivanja ploham – računalno modeliranje	
11.	Mreže ljuske. Aproksimacije ploha s mrežama ravninskih poligona	
12.	Lamela - plohe.	
13.	Kolokvij	
14.	Free-form plohe. Diskretne reprezentacije ploha	
15.	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabrikaciju i izrada kartonskih modela laserskim rezačem.	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Uvod u CAD modeliranje (Rhino/grasshopper). Rješavanje zadataka.	
2.	Projektantske	Ravninske i prostorne krivulje. Grafički prikaz i modeliranje u Rhino i Grasshopperu.	
3.	Projektantske	Plohe. Modeliranje ploha u Rhinu i Grasshopperu. Rješavanje zadataka.	Zadavanje projekta
4.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - stožac, valjak).	
5.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Plohe 2. stupnja - elipsoidi, paraboloidi, hiperboloidi)	
6.	Projektantske	Rješavanje zadataka (jednoplešni hiperboloid)	
7.	Projektantske	Rješavanje zadataka (hiperbolički paraboloid)	
8.	Projektantske	Rješavanje zadataka (translacijske i rotacijske plohe)	
9.	Projektantske	Rješavanje zadataka (plohe dobivene translacijom, rotacijom i homotetijom)	
10.	Projektantske	Natkriivanja – računalno modeliranje	
11.	Projektantske	Rješavanje zadataka. Aproksimacija ploha poligonima.	
12.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Lamela plohe).	

13.	Projektantske	Rješavanje zadataka (Free.form plohe).	
14.	Projektantske	Pripremanje CAD modela za digitalnu fabrikaciju i izrada kartonskih modela laserskim rezačem	
15.	Projektantske	Predaja projekta	Predaja projekta

Popis literature:

1. Kurilj, N. Sudeta, M. Šimić: Perspektiva, Arhitektonski fakultet, Zagreb, 2005.
2. V. Niče: Perspektiva, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
3. H. Brauner, W. Kickingner: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. B. Kučinić i suradnici: Oble forme u graditeljstvu, Građevinar, Zagreb, 1992
5. H. Schrober: Transparentshells from topology structure, Ern&sohn, 2015
6. A. Tedeschi: AAD - Algorithms - Aided design, Le Penseur Publisher, 2014.
7. D. Lopez-Perez: R. Buckminster Fuller Pattern-thinking, Lars Muller Publishers, 2020.

## ENGLISKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2

Predavanja (nositelj predmeta):

Mr. sc. Alemka Kralj-Štih

Vježbe:

Mr. sc. Alemka Kralj-Štih

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							

Polaganje kolokvija:

Prvi kolokvij:

Drugi kolokvij:

Treći kolokvij:

Uvjeti dobivanja potpisa: prisustvovanje nastavi, izrada domaćih zadataka i vježbi, izrada prezentacije i prijevoda, polaganje 3 kolokvija

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja ...ponedjeljkom 15-17

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.		

2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Creating a CV - How to write a CV? Writing a letter of application / Job Interview Questions	Joining sentences Time expressions Describing a career
2.		Professional Development Preparing for the Interview Skills – Techniques, Tips and Advice Recruitment of graduates	Listening skills Recruitment, 9.1.
3.		Managing a Project	Lexical exercises Developing discussion
4.		Mission to Accomplish Managing Projects and Complexity	Comparative of adjectives & adverbs
5.		Company Profile	Introducing language of magazines (Scientific American)
6.		Time, Quality and Cost Issues: comparing Benefits & Weighing Alternatives	Safety in the workplace: Everyday Technical
7.		How to Write an E-mail!	Word families: outsource, just-in-time, supply chain
8.		Leadership Strategy in Construction Process	Present Continuous (for

			future arrangements)
9.		Construction Site Organization	Time expressions: Present
10.		Preparing Tender Documentation	Grammar: Articles Project-related vocabulary
11.		Managing Projects and Complexity / Setting Goals II	Organising, supporting an arguing for and against
12.		Single/Joint presentations	Describing people
13.		Starting a Career	Word building
14.		Risk Management	Revision of vocabulary
15.		Preliminary exam	Revision of grammar

Popis literature:

- 1.A. Kralj Štih, English for Civil Engineering Specialization Fields ( Construction Management), University course materials, Zagreb, 2015
2. Williams, English for Science and Engineering, Thomson ELT, USA, 2007
3. V.Lambert&W.Murray, Everyday Technical English, Essex, 2003

## NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2

Predavanja (nositelj predmeta):

Mr. sc. Alemka Kralj-Štih

Vježbe:

Mr. sc. Alemka Kralj-Štih

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						

Polaganje kolokvija:

Prvi kolokvij:

Drugi kolokvij:

Treći kolokvij:

Uvjeti dobivanja potpisa:

Redovito i aktivno prisustvovanje nastavi, izrada domaćih zadataka, prezentacija i kolokvija.

Način polaganja ispita:  
pismeni i usmeni

Ispitni termini:  
prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:  
termin održavanja ...utorkom 15-17

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Kratko osvježenje gradiva	
2.	itd...	
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Projektmanagement im Ingenieurbau	<i>Kommunikationstraining für Baubetrieb</i>
2.		Deutsch im Berufsalltag - Ein Tag im Leben eines Bauingenieurs	<i>Deutsch in gesprochener und geschriebener Form im beruflichen Alltag</i>
3.		Projektmanagement im Ingenieurbau	<i>Arbeitsformen -betriebliche Abläufe</i>
4.		Deutsch im Berufsalltag - Ein Tag im Leben eines Bauingenieurs	<i>Einübung des Passivs</i>

5.		Bauleitung und Bauwirtschaft	<i>Die sprachliche Bewältigung des Vokabulars – das Gebiet der Bauleitung</i>
6.		Die Geschichte einer Renovation	<i>Anwendung der Fachlexik – Hydrotechnik</i>
7.		<u>Eine Frau an der Baustelle – Nadia Tschammer</u>	<i>Kommunikationssituationen der Bau-Praxis</i>
8.		Beton-Stahlbeton-Spannbeton	<i>Einübung der wichtigen Begriffe aus der Bautechnik (Konstruktiver Ing.)</i>
9.		Porträts der Bauingenieure	<i>Einübung der wichtigen Begriffe aus der Bautechnik (Konstruktiver Ing.)</i>
10.		Verschiedenste Brückenarten	<i>Bewerbungsunterlagen zu erstellen und Bewerbungsgespräche erfolgreich zu führen</i>
11.		Bauholz	<i>Bewerbungsunterlagen zu erstellen und Bewerbungsgespräche erfolgreich zu führen</i>
12.		Individuelle Präsentation - Die Teampräsentation	<i>Entwicklung der Sprachkompetenzen</i>
13.		Wie man sich auf ein Interview vorbereitet	<i>Wie man offizielle Briefe an den Auftraggeber schreibt</i>
14.		10 goldene Fragen der Präsentation	<i>Video - Textverständnis</i>
15.		Endprüfung	<i>Vokabeltraining</i>

Popis literature:

1. Kralj Štih A., Deutsch für Vertiefungsrichtungen im Bauingenieurwesen, Sveučilišna skripta, Zagreb, 2015
2. V. Eismann, Erfolgreich bei Präsentationen, Trainingsmodul, Cornelsen Verlag, 2006
3. Izvori s interneta: [www. bau.de](http://www.bau.de)

**DIPLOMSKI RAD**



Nastava studija iz ovog Izvedbenog plana izvodi se u Zagrebu u prostorijama zgrade Fakulteta po posebnom rasporedu.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2022./2023. traje:

- I. godina od 06. ožujka 2023. do 16. lipnja 2023.
- II. godina od 06. ožujka 2023. do 28. travnja 2023.

Da bi dobio potpis predmetnog nastavnika student je dužan biti nazočan na najmanje 75% predavanja i na 100% vježbi.

Ovisno o specifičnostima pojedinog predmeta dodatno je za dobivanje potpisa potrebno ostvariti jedan od uvjeta:

- najmanje 25% bodova na svakom od kolokvija,
- na vježbama izraditi individualni program ili više njih,
- ostvariti najmanje 25% bodova na svakom od kolokvija i izraditi individualni program ili više njih.

Izostanke uzrokovane bolešću student može opravdati ispričnicom nadležnog liječnika opće prakse, a o opravdanosti drugih izostanaka odlučuje predmetni nastavnik.

Studenti mogu polagati ispit iz istog predmeta najmanje 7 dana nakon prethodnog polaganja.

Studenti koji na svakom od kolokvija ostvare najmanje 60% bodova oslobodit će se dijela ispita u dogovoru s nastavnikom.

Izvedbeni plan nakon donošenja objavit će se na službenoj internetskoj stranici Fakulteta i na oglasnoj ploči Fakulteta.

DEKAN

Prof. dr. sc. Domagoj Damjanović