



Sveučilište u Zagrebu
Građevinski fakultet



KLASA: 007-06/24-09/01

URBROJ: 251-64-03-24-30

Zagreb, 7. veljače 2024.

Na temelju članka 71. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti (Narodne novine 119/2022) Fakultetsko vijeće Sveučilišta u Zagrebu Građevinskog fakulteta na 243. redovitoj sjednici, održanoj 7. veljače 2024. donijelo je

**IZVEDBENI PLAN SVEUČILIŠNOG DIPLOMSKOG STUDIJA
GRAĐEVINARSTVO ZA LJETNI SEMESTAR AKADEMSKE GODINE
2023./2024.**

Sadržaj

Sadržaj	1
I. godina	8
SMJER: GEOTEHNIKA.....	8
PRIMIJEJENA MEHANIKA STIJENA.....	8
TEMELJENJE	10
NASIPI I KOSINE	12
PRIMIJEJENA GEOLOGIJA	14
ZAŠTITA OKOLIŠA.....	17
DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO	18
TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	21
NUMERIČKA MATEMATIKA	24
PERSPEKTIVA	26
GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU.....	28
VALOVI I TITRANJA	30
SMJER: HIDROTEHNIKA	32
OPSKRBA VODOM I ODVODNJA 1	32
ZAŠTITA VODA	34
PLOVNI PUTEVI I LUKE	36
HIDROTEHNIČKE MELIORACIJE 1	38
PRIMIJEJENA GEOLOGIJA	41
ZAŠTITA OKOLIŠA.....	43
OBRADA PODATAKA U HIDROTEHNICI.....	45
KONSTRUKCIJE.....	47
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
SMJER: MATERIJALI	62
PRIMIJEJENA GEOLOGIJA	62
ZAŠTITA OKOLIŠA.....	64
TRAJNOST KONSTRUKCIJSKIH MATERIJALA	65

POSEBNI BETONI I TEHNOLOGIJE	68
BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2.....	70
UPRAVLJANJE KVALITETOM	72
TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	74
SMJER: ORGANIZACIJA GRAĐENJA.....	78
GRAĐEVINSKI STROJEVI.....	78
MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU.....	80
UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA	81
ZAŠTITA OKOLIŠA.....	84
ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2- ne izvodi se.....	86
NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2- ne izvodi se.....	86
INFORMACIJSKO MODELIRANJE GRADNJE.....	86
TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 1.....	89
PRAĆENJE I KONTROLA GRADNJE.....	92
NUMERIČKA MATEMATIKA	93
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
PRIMIENJENA GEOLOGIJA	112
ZAŠTITA OKOLIŠA.....	114
SMJER: TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA	116
TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	116
DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO	119
METODA KONAČNIH ELEMENATA.....	122
TEORIJA KOMPOZITA.....	124
BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2.....	126
II. godina	129
SMJER: GEOTEHNIKA.....	129
TERENSKA ISPITIVANJA I OPAŽANJA.....	129

GEOTEHNIČKI PROJEKT (104097) (GP)	131
DIPLOMSKI RAD	133
SMJER: HIDROTEHNIKA	134
HIDROTEHNIČKI SUSTAVI	134
PROJEKTIRANJE U HIDROTEHNICI	135
BIOLOŠKE VODOGRADNJE-ne izvodi se.....	137
POSEBNI HIDROENERGETSKI SUSTAVI-ne izvodi se	137
POMORSKE GRAĐEVINE- ne izvodi se	137
DIPLOMSKI RAD	137
SMJER: KONSTRUKCIJE	138
SPECIJALNE INŽENJERSKE GRAĐEVINE.....	138
SPREGNUTE KONSTRUKCIJE	140
POTRESNO INŽENJERSTVO	142
NUMERIČKA MATEMATIKA	143
PERSPEKTIVA	145
GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU.....	147
VALOVI I TITRANJA	149
OCJENJIVANJE POSTOJEĆIH MOSTOVA.....	151
POSTOJEĆE ZIDANE KONSTRUKCIJE-PROCJENA I POJAČANJE.....	154
ALUMINIJSKE KONSTRUKCIJE	156
KONSTRUKCIJSKI ASPEKTI PROJEKTIRANJA FASADA	158
DIPLOMSKI RAD	162
SMJER: MATERIJALI	163
NUMERIČKO MODELIRANJE U INŽENJERSTVU MATERIJALA-ne izvodi se.....	163
BETONI VISOKIH UPORABNIH SVOJSTAVA	163
ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA.....	165
PROJEKTIRANJE EKSPERIMENATA	167
PRIMIJENJENA METALURGIJA	169
NUMERIČKA MATEMATIKA	171
PERSPEKTIVA	173
VALOVI I TITRANJA	175
ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2- ne izvodi se.....	176
NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2- ne izvodi se.....	176
ZELENA GRADNJA	176
GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU.....	178

DIPLOMSKI RAD	180
SMJER: ORGANIZACIJA GRAĐENJA.....	181
POSLOVNE STRATEGIJE GRAĐEVINSKIH PODUZEĆA	181
STRUČNA PRAKSA.....	182
GOSPODARENJE GRAĐEVINAMA – ne izvodi se.....	183
PRAĆENJE I KONTROLA GRADNJE.....	184
TEHNOLOGIJE OBNOVE I OJAČANJA ZGRADA.....	185
ZAŠTITA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU	187
DIPLOMSKI RAD	188
SMJER: PROMETNICE	189
GOSPODARENJE KOLNICIMA.....	189
GRADSKJE PROMETNICE – ne izvodi se	190
PROMET U MIROVANJU	190
GRADSKJE ŽELJEZNICE.....	192
ODRŽAVANJE KOLOSIJEKA.....	195
NUMERIČKA MATEMATIKA	196
PERSPEKTIVA	198
VALOVI I TITRANJA	200
NUMERIČKO MODELIRANJE KOLOSIJEČNIH KONSTRUKCIJA.....	201
GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU.....	203
DIPLOMSKI RAD	205
SMJER: TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA	206
POSEBNA POGLAVLJA OTPORNOSTI MATERIJALA	206
STOHAŠTIČKA ANALIZA KONSTRUKCIJA – ne izvodi se	208
VISEĆE KONSTRUKCIJE OD PLATNA I UŽADI.....	208
PRORAČUN POSTOJEĆIH KONSTRUKCIJA U SEIZMIČKI AKTIVNIM PODRUČJIMA.....	211
NUMERIČKA MATEMATIKA	213
PERSPEKTIVA	215
VALOVI I TITRANJA	217
GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU.....	219
ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2- ne izvodi se.....	221
NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2- ne izvodi se.....	221
DIPLOMSKI RAD	221

POPIS NOSITELJA I KOLEGIJA

I GODINA

SMJER GEOTEHNIKA

Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati
1.	Kovačević, Librić	PRIMIJEJENA MEHANIKA STIJENA	30+30
2.	Bačić	TEMELJENJE	45+30
3.	Bačić	NASIPI I KOSINE	30+30
4.a	Librić, Terzić	PRIMIJEJENA GEOLOGIJA *	30+00
4.b	Nakić	ZAŠTITA OKOLIŠA *	30+00
5.a	Lazarević, Šavor Novak, Demšić	DINAMIKA KONSTRUKCIJA I f 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		Kolegiji drugih smjerova ili s drugih studija **	

* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij– studenti upisuju onaj kolegij koji nisu slušali na prijediplomskom studiju.

** Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij

SMJER HIDROTEHNIKA

Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	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	PRIMIJEJENA 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,	KONSTRUKCIJE***	30+30

* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij – studenti upisuju onaj kolegij koji nisu slušali na prijediplomskom studiju.

** Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij – studenti upisuju onaj kolegij koji nisu slušali na prijediplomskom studiju.

*** Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij.

SMJER KONSTRUKCIJE

Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	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	Kolegij	Ukupno sati
1.a	Librić, Terzić	PRIMIJENJENA 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 kolegiji: upisati jedan kolegij – studenti upisuju onaj kolegij koji nisu slušali na prijediplomskom studiju.

** Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij.

SMJER ORGANIZACIJA GRAĐENJA

Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati
1.	Vukomanović, Sigmund	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	-----	ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. * (ne izvodi se)	00+45

4.c	-----	NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. *	00+45
4.d	Vukomanović	(ne izvodi se)	
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		Kolegiji drugih smjerova ili s drugih studija **	

* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij (ZAŠTITU OKOLIŠA mogu upisati studenti koji kolegij nisu slušali na prijediplomskom studiju).

** Izborni kolegiji: odabrati jedan ili dva kolegija.

SMJER PROMETNICE

Ljetni semestar

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

* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij (3 ECTS-a) – studenti upisuju onaj kolegij koji nisu slušali na prijediplomskom studiju.

SMJER TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

Ljetni semestar

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

* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij.

SMJER KONSTRUKCIJE

Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati
1.	Mandić Ivanković, Srbić	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, Srbić	OCJENJIVANJE POSTOJEĆIH MOSTOVA*	30+30
3.g	Kišiček, Stepinac	POSTOJEĆE ZIDANE KONSTRUKCIJE-PROCIJENA I POJAČANJE*	30+30
3.h	Skejić	ALUMINIJSKE KONSTRUKCIJE*	30+30

3.i	Rajčić V.	KONSTRUKCIJSKI ASPEKTI PROJEKTIRANJA FASADA*	30+30
3.j		Kolegiji drugih smjerova ili s drugih studija *	
4.		DIPLOMSKI RAD	00+180

* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij.

SMJER MATERIJALI

Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati
1.a	Gabrijel	NUMERIČKO MODELIRANJE U INŽENJERSTVU MATERIJALA * (ne izvodi se)	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	-----	ENGLJSKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. ** (ne izvodi se)	00+45
2.g	-----	NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2. ** (ne izvodi se)	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 kolegiji: upisati jedan kolegij.

** Izborni kolegiji: upisati jedan ili dva kolegija (minimalno 6 ECTS-a)

SMJER ORGANIZACIJA GRAĐENJA

Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati
1.	Lovrenčić Butković	POSLOVNE STRATEGIJE GRAĐEVINSKIH PODUZEĆA	45+00
2.	Cerić, Sigmund	STRUČNA PRAKSA	00+60
3.a	Cerić	GOSPODARENJE GRAĐEVINAMA *(ne izvodi se)	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		Kolegiji drugih smjerova ili s drugih studija *	
4.		DIPLOMSKI RAD	00+180

* Izborni kolegiji: upisati jedan kolegij (minimalno 3 ECTS-a).

SMJER PROMETNICE

Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati
1.	Rukavina, Domitrović	GOSPODARENJE KOLNICIMA	30+00
2.a	Džambas	GRADSKE PROMETNICE * (ne izvodi se)	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		Kolegiji drugih smjerova ili s drugih studija *	
3.		DIPLOMSKI RAD	00+180

* Izborni kolegiji: upisati dva kolegija (minimalno 9 ECTS-a).

SMJER TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

Ljetni semestar

Rbr.	Nastavnik	Kolegij	Ukupno sati
1.a	Šimić Penava	POSEBNA POGLAVLJA OTPORNOSTI MATERIJALA *	30+15
1.b	Meštrović	STOHAISTIČKA ANALIZA KONSTRUKCIJA * (ne izvodi se)	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.** (ne izvodi se)	0 + 45
2.f		NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2.** (ne izvodi se)	0 + 45
2.g		Kolegiji drugih smjerova ili s drugih studija **	
3.		DIPLOMSKI RAD	00+180

- * Izborni kolegiji smjera: upisati barem jedan kolegij (minimalno 4,5 ECTS-a).
- ** Izborni kolegiji (ostali)

Nastava će se izvoditi iz sljedećih kolegija:

I. godina

SMJER: GEOTEHNIKA

PRIMIENJENA MEHANIKA STIJENA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Meho Saša Kovačević

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Vježbe:

Tamara Gaćina

Kristina Vulić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

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

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

Izv. prof. dr. sc. Mario Bačić

Vježbe:

Dr. sc. 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 30 bodova do kraja semestra; tijekom semestra izrađuje se 6 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 40 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: 60-69 bodova - dovoljan (2); 70-79 bodova - dobar (3); 80-89 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.	Oсно 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	Interakcija tla i konstrukcije (okvirna konstrukcija na plitkim temeljima)	
8.	Računalne	Interakcija tla i konstrukcije (okvirna konstrukcija na plitkim temeljima)	
9.	Auditorne	Temeljna ploča	
10.	Računalne	Temeljna ploča	
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., Isenhowe, W. M., Wang, S.-T. (2006). Analysis and Design of Shallow and

NASIPI I KOSINE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Mario Bačić

Vježbe:

Dr. sc. 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:

prema planu kolokvija

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: 60-69 bodova - dovoljan (2); 70-79 bodova - dobar (3); 80-89 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.

PRIMIJEJENA GEOLOGIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Doc. dr. sc. Josip Terzić

Suradnik: Ivan Kosović, pred.

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 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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

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

Način polaganja ispita:

putem kolokvija i/ili pismeni ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Uživo: ponedjeljkom i srijedom od 10 do 12 sati

Putem sustava Merlin i e-mailom: svakodnevno, po potrebi i dogovoru

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, 2024. 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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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 sustavu Merlin te 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.	Pojam spektra odziva, određivanje spektra odziva za zadanu funkciju ubrzanja podloge.	
6.	Odziv elastičnog i elastoplastičnog sustava na pobudu potresom.	
7.	Proopćeni sustav s jednim stupnjem slobode: Rayleighijev kvocijent.	
8.	Formulacija sustava s više stupnjeva slobode, definiranje statičkih i dinamičkih stupnjeva slobode, statička kondenzacija stupnjeva slobode, određivanje dinamičkih karakteristika sustava.	
9.	Prigušenje u građevinskim konstrukcijama: eksperimentalno određivanje vrijednosti prigušenja, koeficijenti relativnog prigušenja za konstrukcije.	
10.	Modalna analiza: formulacija i određivanje dinamičkog odziva sustava bez prigušenja i sa prigušenjem.	
11.	Dinamički odziv linearnog sustava s više stupnjeva slobode na harmonijsku pobudu.	
12.	Dinamički odziv linearnog sustava s više stupnjeva slobode na pobudu potresom, numeričke metode proračuna i modalna analiza	
13.	Projektiranje konstrukcija otpornih na djelovanje potresa: elastični i projektni spektar, primjena metode spektra odziva na sustav s više stupnjeva slobode, metode kombinacije modalnih maksimuma	
14.	Projektiranje konstrukcija otpornih na djelovanje potresa: oblikovanje konstrukcija: utjecaj geometrije, oblika i veličine građevine, pozicije i dimenzija konstrukcijskih elemenata, kriterij pravilnosti u tlocrtu i po visini.	
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,	Nastavna jedinica	Opaska

	projektantske, konstrukcijske, terenske...)		
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.	Konstrukcijske	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
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.

TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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, konstruktivske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		20		4	6			

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

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

petkom od 14,00 do 16,00 sati

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

srijedom od 10:00 do 12:00 sati

Doc. dr.sc. Marina Frančić Smrkić

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 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.	Jednačba virtualnog rada. Energetski principi i teoremi. Princip o minimumu ukupne potencijalne energije deformacije čvrstog deformabilnog tijela. Princip o	3 h

	minimumu ukupne komplementarne energije deformacije čvrstog tijela. Drugi principi i teoremi.	
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. Alfirević: Linear structural Analysis, Thin-walled Structures, Zagreb, 2006
4. M. H. Saad: Elasticity, Theory, Applications and Numerics, Elsevier, Oxford, 2005
5. I. Alfirević: 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 kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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. 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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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.	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 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. 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.

VALOVI I TITRANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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:

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

Putem sustava Merlin ili elektroničke pošte: svakodnevno.

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Opskrba vodom – uvod, vodoopkrbni sustavi	
2.	Potrošnja vode	
3.	Izvorišta, vodozahvati	
4.	Vodozahvati – nastavak, crpne stanice	
5.	Kondicioniranje vode	
6.	Vodospreme, vodoopkrbne mreže	
7.	Vodoopkrbne 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. Halkijević, I.: Opskrba vodom i odvodnja 1, skripta predavanja, 2024.
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 kolegija):

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		15						

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

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 kolegija):
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:

prema planu kolokvija

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-slajdovi), 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 kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Gordon Gilja

Vježbe:

Izv. prof. 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
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.	Važnost hidrotehničkih melioracija u poljoprivredi, zajednička poljoprivredna politika EU, građevine za osnovnu melioracijsku odvodnju u prema Zakonu o vodama, Plan upravljanja vodama.	
2.	Podloge za izradu planova i projekata hidromelioracijskih objekata i sustava. Kriteriji za dimenzioniranje.	
3.	Koncepcijsko rješenje površinske odvodnje –određivanje rasporeda kanala u mreži odvodnje, razmak kanala IV. reda, trasiranje kanala višeg reda.	
4.	Proračun otjecanja s poljoprivrednog zemljišta – određivanje mjerodavne oborine, vremena koncentracije i modula odvodnje.	
5.	Dimenzioniranje kanalske mreže – hidraulički proračun tečenja u kanalima i optimizacija geometrije kanala upotrebom DrainCAN i HEC-RAS softvera.	
6.	Građevine na kanalskoj mreži: ustava, cijevni propust, pločasti propust, propust, sifon, čep, hidrotehnička stepenica, prag, crpna stanica, prijelazi i mostovi. Opći tehnički uvjeti i primjeri.	
7.	Hidrotehničke stepenice i ustave: pristup dimenzioniranju; spojevi kanala; hidraulički skok; slapišta; disipatori energije, primjeri izgrađenih građevina.	
8.	Crpne stanice: osnovni pojmovi i definicije, odabir optimalne crpke, dimenzioniranje crpnog bazena, primjeri izgrađenih crpnih stanica.	
9.	Održavanje i upravljanje sustavima odvodnje.	

10.	Pedologija tla, vodne konstante, suvišne potpovršinske vode, proračun tečenja podzemne vode.	
11.	Stacionarni proračun podzemne odvodnje, odvodnja kanalima, cijevna drenaža, drenažni bunari, vertikalni, horizontalni i radijalni dotok u drenove, određivanje razmaka drenova; Hooghoudtov pristup; Ernstov pristup.	
12.	Nestacionarni proračun podzemne odvodnje.	
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	Koncepcijsko rješenje sustava površinske odvodnje	
2.	Projektantske	Koncepcijsko rješenje sustava površinske odvodnje	
3.	Projektantske	Proračun otjecanja	
4.	Projektantske	Proračun otjecanja	
5.	Projektantske	Hidraulički proračun tečenja	
6.	Projektantske	Hidraulički proračun tečenja	
7.	Projektantske	Hidraulički proračun tečenja	
8.	Projektantske	Proračun hidrotehničke stepenice	
9.	Projektantske	Proračun hidrotehničke stepenice	
10.	Projektantske	Nacrti - uzdužni i poprečni profili	
11.	Projektantske	Nacrti - uzdužni i poprečni profili	
12.	Projektantske	Proračun sustava podzemne odvodnje	
13.	Projektantske	Proračun sustava podzemne odvodnje	
14.	Projektantske	Dimenzioniranje crpne stanice	
15.	Projektantske	Dimenzioniranje crpne stanice	

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.

PRIMIENJENA GEOLOGIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Doc. dr. sc. Josip Terzić

Suradnik: Ivan Kosović, pred.

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 Tetraedrijsa 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 metamorfih 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

ZAŠTITA OKOLIŠA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):
 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:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

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

Način polaganja ispita:

putem kolokvija i/ili pismeni ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Uživo: ponedjeljkom i srijedom od 10 do 12 sati

Putem sustava Merlin i e-mailom: svakodnevno, po potrebi i dogovoru

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, 2024. 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 kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević

Izv. prof. dr. sc. Gordon Gilja

Doc. dr. sc. Kristina Potočki

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević

Izv. prof. 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:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

uredno prisustvo na predavanjima i vježbama, izrada projekta. 25% bodova na svakom kolokviju i 60% bodova za svaki projektni zadatak.

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 obradbu 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 kolegija):

Doc. dr. sc. Jelena Bleiziffer

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević

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:

prema planu kolokvija

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	
2.	Konstrukcije prevodnica	
3.	Konstrukcije sustava odvodnje	
4.	Djelovanja, kombinacije opterećenja, osnove potresnog djelovanja i proračuna	
5.	Betonske konstrukcije (GSN, GSU, projektiranje trajnosti)	
6.	Potporne konstrukcije	
7.	Temeljenje	
8.	Konstrukcije lučkih obala	
9.	Konstrukcije u visokogradnji Osnove prednapetog betona	
10.	Konstrukcije u niskogradnji	
11.	Vodotornjevi i spremnici	
12.	Plutajuće konstrukcije	
13.	Pontonski lukobrani	
14.	Primjeri iz prakse I	
15.	Primjeri iz prakse II	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Upoznavanje s programom vježbi. Zadavanje i razrada zadatka Prevodnica	
2.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Prevodnica	
3.	Projektantske	Zadavanje i razrada zadatka Okno	
4.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Okno	
5.	Projektantske	Zadavanje i razrada zadatka Krilni zid	
6.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Krilni zid	
7.	Projektantske	1. KOLOKVIJ	
8.	Projektantske	Zadavanje i razrada zadatka Obalni zid	
9.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Obalni zid	
10.	Projektantske	Zadavanje i razrada zadatka Dijafragma	
11.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Dijafragma	
12.	Projektantske	Zadavanje i razrada zadatka Pilot	
13.	Projektantske	2. KOLOKVIJ	
14.	Konstrukcijske	Pregled i predaja zadatka Pilot	
15.	Projektantske	POPRAVNI KOLOKVIJ	

Popis literature:

1. Separati s predavanja i vježbi
2. Norme serije HRN EN 199i; i = 0, 1, 2, 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 kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček

Vježbe:

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac

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					18	12		

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

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

Dr. sc. Tvrtko Renić, 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.	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 kolegija):

Prof. dr. sc. Davor Skejić

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević

Doc. dr. sc. Ivan Ćurković

Ivan Čudina, mag. ing. aedif.

Anđelo Valčić, mag. ing. aedif.

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

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

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

Polaganje kolokvija:

prema planu 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 - ponedjeljkom i utorkom od 15 do 16 sati
 izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević - ponedjeljkom i srijedom od 15 do 16 sati
 doc. dr. sc. Ivan Ćurković - ponedjeljkom od 12 do 13 sati 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 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.	Konstruktivske	Dimenzioniranje priključaka	2 sata
10.	Konstruktivske	Dimenzioniranje priključaka	2 sata
11.	Konstruktivske	Izrada radioničkih nacrtā	2 sata
12.	Konstruktivske	Izrada radioničkih nacrtā	2 sata
13.	Konstruktivske	Izrada radioničkih nacrtā	2 sata
14.	Konstruktivske	Izrada plana osiguranja kvalitete	2 sata
15.	Konstruktivske	Predaja projekta	2 sata

Popis literature:

1. Skejić, D.: Skripte iz kolegija Metalne konstrukcije 3 - ak. god. 2023./2024., 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.
5. 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 kolegija):

Prof. dr. sc. Vlatka Rajčić

Vježbe:

Jure Barbalić, mag. ing. aedif.

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
30	0	0	0	0	14	16	0	0

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

1. Student je dužan prisustvovati na barem 75 % satnice predavanja.
2. Student je dužan prisustvovati na 100 % satnice vježbi.
3. Student je dužan samostalno izraditi projektni zadatak, odnosno, program (pojedine točke programa potrebno je izraditi prema definiranoj dinamici predaje) te isti u cijelosti predati i obraniti do kraja semestra.

4. Student je dužan izraditi seminarski rad i javno ga obraniti.

5. Student je dužan ostvariti barem 25 % bodova iz svakog od kolokvija, uz mogućnost izlaska na oba popravna kolokvija.

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof.dr.sc. Vlatka Rajčić	ponedjeljkom	11:00-13:00	406 (Kranjčevićeva 2)
Jure Barbalčić	srijedom	15:00-17:00	402 (Kranjčevićeva 2)
Dr.sc. Nikola Perković	četvrtkom	10:00-12:00	405 (Kranjčevićeva 2)

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: okvirni i lučni. Prostorni sustavi. Karakteristični detalji veza lameliranih konstrukcija - oblikovanje i proračun.	2 sata
6.	Karakteristični detalji veza lameliranih konstrukcija - oblikovanje i proračun. Zaštita, obnova i sanacija drvenih konstrukcija.	2 sata
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 krovništa.	2 sata
9.	Klasični i suvremeni sustavi drvenih krovništa. Obnova i sanacije krovništa.	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 u drvenim konstrukcijama. 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.	Projektantske	Opis zadatka. Elementi dispozicijskog rješenja konstrukcije. Način rješavanja dispozicije.	2 sata
2.	Konstrukcijske	Način rješavanja dispozicije. Dispozicijsko rješenje.	2 sata
3.	Projektantske	Modeli i način proračuna djelovanja prema EUROCODE 1 normama. Analiza djelovanja.	2 sata
4.	Konstrukcijske	Analiza djelovanja prema EUROCODE 1 normama.	2 sata
5.	Projektantske	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.	Konstrukcijske	Izrada numeričkog (prostornog) modela nosive konstrukcije. Statički proračun nosive konstrukcije. Oblikovanje i statički proračun stabilizacijskog sustava. Provjera prostorne stabilnosti.	2 sata
7.	Projektantske	Dimenzioniranje elemenata nosive konstrukcije.	2 sata
8.	Projektantske	Dimenzioniranje elemenata nosive konstrukcije.	2 sata
9.	Projektantske	Osnove projektiranja i izvođenja zgrada od drva. Osvrt na aktualnu problematiku u projektiranju i izvođenju suvremenih drvenih konstrukcija.	2 sata
10.	Konstrukcijske	Dimenzioniranje elemenata nosive konstrukcije.	2 sata
11.	Projektantske	Detalji veza u lameliranim drvenim konstrukcijama. Oblikovanje i proračun detalja veza.	2 sata
12.	Konstrukcijske	Detalji veza u lameliranim drvenim konstrukcijama. Oblikovanje i proračun detalja veza. Izvedbeni nacrt i nacrti detalja veza. Tehnički opis.	2 sata
13.	Konstrukcijske	Pregled i predaja programa.	2 sata
14.	Konstrukcijske	Prezentacija i obrana projektnih zadataka (programa) studenata.	2 sata
15.	Konstrukcijske	Prezentacija i obrana projektnih zadataka (programa) 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, Zagreb, 2003./2001.
3. Žagar, Z.: *Drveni mostovi*; Pretei, Zagreb, 2001.
4. Rajčić, V., Čizmar, D., Štepinac, M.: *Riješeni primjeri iz drvenih konstrukcija*; Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2014.
5. nastavni materijali kolegija dostupni na službenim internetskim stranicama kolegija.

6. 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, 2022.
7. Blass, H. J.; Sandhaas, C.: *Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung*; KIT Scientific Publishing, Karlsruhe, 2016.
8. Colling, F.: *Holzbau - Grundlagen und Bemessung (und Beispiele) nach Eurocode 5*; Springer Vieweg, Wiesbaden, 2021.
9. Herzog, T.; Nattere, J.; Schweitzer, R.; Volz, M.; Winter, W.: *Holzbau Atlas*; Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH, München, 2003.
10. CEN: niz europskih normi *HRN EN 1995-1-1:2013+A2:2015+NA:2013* te *HRN EN 1995-1-2:2013+NA:2013*; CEN, Brussels, 2013.

TRAJNOST KONSTRUKCIJA 1

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Ana Mandić Ivanković

Doc. dr. sc. Marija Kušter Marić

Vježbe:

Doc. dr. sc. Marija Kušter Marić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

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

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30					14 *2	16 *4		

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

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 kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac

Vježbe:

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac

Doc. dr. sc. Jelena Bleiziffer

Dr. sc. Tvrtko Renić

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:

prema planu kolokvija

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.	Konstrukcijske	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 kolegija):

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 Tetraedrijsa 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 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 kolegija):
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:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

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

Način polaganja ispita:

putem kolokvija i/ili pismeni ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Uživo: ponedjeljkom i srijedom od 10 do 12 sati

Putem sustava Merlin i e-mailom: svakodnevno, po potrebi i dogovoru

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, 2024. 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 kolegija):

- 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
- Ksenija Tešić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

Predavanja, vježbe (auditorne - A, konstrukcijske-K), seminari, problemski zadatci

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

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

- 75% pohađanja predavanja
- 100% pohađanja vježbi
- Predani problemski zadatci i seminar
- 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: $60\% \times \text{kolokviji} + 20\% \times \text{seminar} + 20\% \times \text{problemski zadatci}$; 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 ziđa	
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, laboratorijske, projektantske, ...)	Nastavna jedinica	Opaska
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 granam	
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.
9. Jamal M. Khatib: Sustainability of construction materials, Woodhead Publishing Limited, 2009

POSEBNI BETONI I TEHNOLOGIJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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 kolokvija

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 očvrstlog samozbijajućeg betona	
8.	Laboratorijske	Ispitivanje svojstava očvrstlog mikroarmiranog betona	
9.	Terenske	Primjeri primjene u praksi	
10.	Laboratorijske	Ispitivanje svojstava očvrstlog laganog betona	
11.	Laboratorijske	Betoni ultra visokih čvrstoća	
12.	Terenske	Primjeri primjene u praksi	
13.	Laboratorijske	Ispitivanje svojstava očvrstlog 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 kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček

Vježbe:

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac

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					18	12		

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

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

Dr. sc. Tvrtko Renić, 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 ziđa. 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 ziđa.	
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 ziđa na vertikalno opterećenje i horizontalno opterećenje uslijed pritiska vjetra okomito na zid.	
9.	Projektantske	Proračun ziđa 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.	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)

UPRAVLJANJE KVALITETOM

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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

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.	Konstruktivske	Rješavanje i izrada programa - mjerna nesigurnost	
14.	Konstruktivske	Rješavanje i izrada programa - mjerna nesigurnost	
15.	Konstruktivske	Rješavanje i izrada programa - mjerna nesigurnost	

Popis literature:

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

TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):
 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, konstruktivske - K, terenske - T, tjelesni odgoj - TJ)

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
45		20		4	6			

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

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

petkom od 14,00 do 16,00 sati

Izv. prof. dr. sc. Ivan Duvnjak

srijedom od 10:00 do 12:00 sati

Doc. dr.sc. Marina Frančić Smrkić

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 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. Alfirević: Linear structural Analysis, Thin-walled Structures, Zagreb, 2006
4. M. H. Saad: Elasticity, Theory, Applications and Numerics, Elsevier, Oxford, 2005
5. I. Alfirević: 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 kolegija):

Prof. dr. sc. Mladen Vukomanović

Izv. prof. dr. sc. Zvonko Sigmund

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Zvonko Sigmund

Dr. sc. Sonja Kolarić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

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

P	S	VJEŽBE							
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ	
26	4	12				18			

Polaganje kolokvija:

prema planu 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:

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

izv. prof. 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., Praščević, Ž.; Građevinske mašine, Građevinska knjiga, Beograd, 1991.
7. Žaja, M.; Ekonomika proizvodnje, Školska knjiga, Zagreb, 1991.

8. Elektronski udžbenici – 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 kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Lana Lovrenčić Butković

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Lana Lovrenčić Butković

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

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

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

Polaganje kolokvija:

prema planu 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., Farrell, P.: Introduction to Construction Management, Routledge, NY; 2015.
4. materijali na Merlinu

UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Mladen Vukomanović

Vježbe:

Dr. sc. Kristijan Robert Prebanić, 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
60	5	10			15			

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

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:

preko kolokvija tijekom semestra ili pismeno i usmeno nakon odslušanog semestra

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 vođenje, 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, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
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; Meštović, 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 (CoEPM²). 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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

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

Način polaganja ispita:

putem kolokvija i/ili pismeni ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Uživo: ponedjeljkom i srijedom od 10 do 12 sati

Putem sustava Merlin i e-mailom: svakodnevno, po potrebi i dogovoru

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, 2024. 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)

ENGLISKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2- ne izvodi se

NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2- ne izvodi se

INFORMACIJSKO MODELIRANJE GRADNJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Mladen Vukomanović

Vježbe:

Dr. sc. Sonja Kolarić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

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

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30	0	11			19			

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

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, 2016.

TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 1

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):
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:

prema planu 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, Business 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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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 izvanstroškovničkih 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 kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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. Repräsentacija 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 plohamo – računalno modeliranje	

11.	Mreže ljsuske. Aproximacije 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	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.

VALOVI I TITRANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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 kolegija):

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:

prema planu 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., Farell, P.: Introduction to Construction Management, Routledge, NY; 2015.
4. materijali na Merlinu

KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

Nastavnici i suradnici:

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

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Josipa Domitrović

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

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

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

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

prisutnost na najmanje 75% predavanja i 75% vježbi i izrada individualnog programa

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

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

izv. prof. 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, bitumenske mješavine uvodni dio) Označavanje bitumenskih mješavina	
8.	1. kolokvij	
9.	Proizvodnja, prijevoz i ugradnja bitumenskih mješavina	
10.	Fizikalno mehanička svojstva bitumenskih mješavina	
11.	Vrste bitumenskih mješavina (bitumenske mješavine za nosive, vezne i zaštitne slojeve)	
12.	Vrste bitumenskih mješavina (bitumenske mješavine za nosive, vezne i zaštitne slojeve)	
13.	Vrste bitumenskih mješavina (bitumenske mješavine za nosive, vezne i zaštitne slojeve)	
14.	Osnove betonskih kolničkih konstrukcija	
15.	2. kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Uvod, Osnove projektiranja asfaltnih kolničkih konstrukcije	
2.	Konstrukcijske	Proračun prometnog opterećenja	
3.	Konstrukcijske	Proračun prometnog opterećenja	
4.	Konstrukcijske	Metode dimenzioniranja kolničkih konstrukcija (dimenzioniranje po metodi HRN)	
5.	Konstrukcijske	Metode dimenzioniranja kolničkih konstrukcija (dimenzioniranje po metodi HRN)	
6.	Konstrukcijske	Metode dimenzioniranja kolničkih konstrukcija (dimenzioniranje po metodi AASHO)	

7.	Konstruktivske	Metode dimenzioniranja kolničkih konstrukcija (dimenzioniranje po metodi AASHO)	
8.	Konstruktivske	Izračun naprezanja i deformacija u kolničkoj konstrukciji (ulazni parametri)	
9.	Konstruktivske	Izračun naprezanja i deformacija u kolničkoj konstrukciji (BISAR)	
10.	Konstruktivske	Izračun naprezanja i deformacija u kolničkoj konstrukciji (BISAR)	
11.	Konstruktivske	Izračun naprezanja i deformacija u kolničkoj konstrukciji (CIRCLY)	
12.	Konstruktivske	Izračun naprezanja i deformacija u kolničkoj konstrukciji (CIRCLY)	
13.	Konstruktivske	Proračun dopuštenog broja prijelaza (Minerovo pravilo)	
14.	Konstruktivske	Provjera dimenzionirane kolničke konstrukcije na smrzavanje	
15.	Konstruktivske	Kontrola i predaja programa	

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. Prva knjiga

GORNJI USTROJ ŽELJEZNICA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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, elektrotopni 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 kolegija):

Prof. dr. sc. Vesna Dragčević

Vježbe:

Izv. prof. dr. sc. Saša Ahac

Doc. dr. sc. Tamara Džambas

Franka Meštović, mag ing. aedif.

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						30		

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija
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:

Definirati će se termini nakon objave rasporeda

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, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Konstrukcijske	Ispitivanje stabilnosti pokosa usjeka i nasipa	

2.	Konstrucijske	Ispitivanje stabilnosti pokosa usjeka i nasipa	
3.	Konstrucijske	Detaljna razrada normalnog poprečnog profila	
4.	Konstrucijske	Detaljna razrada normalnog poprečnog profila	
5.	Konstrucijske	Karakteristični poprečni profili	
6.	Konstrucijske	Karakteristični poprečni profili	
7.	Konstrucijske	Uzdužni i poprečni presjek jednog propusta za vodu	
8.	Konstrucijske	Uzdužni i poprečni presjek jednog propusta za vodu	
9.	Konstrucijske	Uzdužni i poprečni presjek jednog propusta za vodu	
10.	Konstrucijske	Poprečni presjek potpornog zida	
11.	Konstrucijske	Poprečni presjek potpornog zida	
12.	Konstrucijske	Račun masa	
13.	Konstrucijske	Linija i raspored masa	
14.	Konstrucijske	Linija i raspored masa	
15.	Konstrucijske	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 kolegija):
Izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić
- Vježbe:
Izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić
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		1				29		

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

pohađanje nastave i predan program (u zadnjem tjednu nastave)

Način polaganja ispita:

pisani 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

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 geometrijskom oblikovanju trokrakih i četverokrakih raskrižja	
6.	Geometrijsko oblikovanje elemenata trokrakih i četverokrakih raskrižja	
7.	Geometrijsko oblikovanje 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 u više razina	
13.	Raskrižja u više razina - 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/konstruktivske	Smjernice za projektiranje raskrižja Izrada početne sheme četverokrakog raskrižja	
2.	Konstruktivske	Konstrukcija razdjelnog otoka oblika kaplje na sporednoj cesti	
3.	Konstruktivske	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 raskrižja	
11.	Konstruktivske	Kontrola horizontalne provoznosti raskrižja	
12.	Konstruktivske	Kontrola horizontalne provoznosti raskrižja	Provoznost → ROK
13.	Konstruktivske	Horizontalna i vertikalna signalizacija na raskrižjima	
14.	Konstruktivske	Horizontalna i vertikalna signalizacija na raskrižjima	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, Köln, 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, Köln, 2008., str.182.

11. Klemenčić A., Oblikovanje cestovnih čvorišta izvan razine, monografija, Građevinski institut, Zagreb, 1982., str. 109.

PRIMIJEJENA GEOLOGIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Lovorka Librić

Doc. dr. sc. Josip Terzić

Suradnik: Ivan Kosović, pred.

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 Tetraedrijsa 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 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 Speleothesmi 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

ZAŠTITA OKOLIŠA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):
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:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

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

Način polaganja ispita:

putem kolokvija i/ili pismeni ispit

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Uživo: ponedjeljkom i srijedom od 10 do 12 sati

Putem sustava Merlin i e-mailom: svakodnevno, po potrebi i dogovoru

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, 2024. 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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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 zadaća u teoriji elastičnosti. Formulacija rješenja rubnih zadaća čvrstog tijela. Iskaz rješenja rubne zadaće po pomacima (Lame-Navier). Iskaz rješenja rubne zadaće po napreanjima (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 zadaća 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 zadaće na ravnini i poluravnini u pravokutnim i polarnim koordinatama. Airyeva funkcija. Harmonijska i biharmonijska parcijalna diferencijalna jednačba 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. Alfrević: Linear structural Analysis, Thin-walled Structures, Zagreb, 2006

4. M. H. Saad: Elasticity, Theory, Applications and Numerics, Elsevier, Oxford, 2005
5. I. Alfirević: 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 kolegija):

- 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:

prema planu kolokvija

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 sustavu Merlin te 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.	Pojam spektra odziva, određivanje spektra odziva za zadanu funkciju ubrzanja podloge.	
6.	Odziv elastičnog i elastoplastičnog sustava na pobudu potresom.	
7.	Proopćeni sustav s jednim stupnjem slobode: Rayleighijev kvocijent.	
8.	Formulacija sustava s više stupnjeva slobode, definiranje statičkih i dinamičkih stupnjeva slobode, statička kondenzacija stupnjeva slobode, određivanje dinamičkih karakteristika sustava.	
9.	Prigušenje u građevinskim konstrukcijama: eksperimentalno određivanje vrijednosti prigušenja, koeficijenti relativnog prigušenja za konstrukcije.	
10.	Modalna analiza: formulacija i određivanje dinamičkog odziva sustava bez prigušenja i sa prigušenjem.	
11.	Dinamički odziv linearnog sustava s više stupnjeva slobode na harmonijsku pobudu.	
12.	Dinamički odziv linearnog sustava s više stupnjeva slobode na pobudu potresom, numeričke metode proračuna i modalna analiza	
13.	Projektiranje konstrukcija otpornih na djelovanje potresa: elastični i projektni spektar, primjena metode spektra odziva na sustav s više stupnjeva slobode, metode kombinacije modalnih maksimuma	
14.	Projektiranje konstrukcija otpornih na djelovanje potresa: oblikovanje konstrukcija: utjecaj geometrije, oblika i veličine građevine, pozicije i dimenzija konstrukcijskih elemenata, kriterij pravilnosti u tlocrtu i po visini.	
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,	Nastavna jedinica	Opaska

	projektantske, konstrukcijske, terenske...)		
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.	Konstrukcijske	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
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.

METODA KONAČNIH ELEMENATA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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, konstrukcijske - 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, 8-9h

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Motivacija i osnovne jednačbe u analizi konstrukcija. Numerička integracija	
2.	Rješavanje sustava linearnih jednačbi	
3.	1D konačni elementi	
4.	Gredni konačni elementi (1)	
5.	Primjena MKE na okvirne konstrukcije	
6.	Gredni konačni elementi, Timošenkova teorija savijanja (1)	
7.	Gredni konačni elementi, Timošenkova teorija savijanja (2)	
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 nelinearni proračun	
14.	Konačni elementi za proračun kritične sile	
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 jednačbe teorije elastičnosti u analizi konstrukcija	
2.	Projektantske	Numerička integracija	
3.	Projektantske	Rješavanje sustava linearnih jednačbi	
4.	Auditorne	Proračun elementarne matrice krutosti za gredne konačne elemente	
5.	Projektantske	Gredni i okvirni nosač (1)	
6.	Projektantske	Gredni i okvirni nosač (2)	
7.	Projektantske	Gredni nosač, Timošenkova teorija savijanja(1)	
8.	Projektantske	Gredni nosač, Timošenkova teorija savijanja(2)	
9.	Auditorne	Proračun elementarne matrice krutosti za zidne konačne elemente (1)	
10.	Projektantske	Proračun elementarne matrice krutosti za zidne konačne elemente (2)	
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
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 kolegija):
Izv. prof. dr. sc. Ana Skender

Vježbe:
Izv. prof. dr. sc. Ana Skender

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

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

P	S	VJEŽBE						
		A	R	L	PRJ	K	T	TJ
30		9	6					

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

student stječe pravo na potpis, ako je nazočan na najmanje 75% predavanja i na 100% vježbi te ako na kolokvijima ostvari minimalno 25%.

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; Općenito o kompozitima; Matrice i ojačala	3 sata
2.	Proizvodnja polimernih kompozita	3 sata
3.	Svojstva polimernih kompozita	3 sata
4.	Primjena polimernih kompozita u graditeljstvu	3 sata
5.	Polimerni materijali ojačani vlaknima (FRP materijali)	3 sata
6.	Makromehanika kompozitnog sloja	6 sati
7.	Mikromehanika kompozitnog sloja	3 sata
8.	Višeslojni kompoziti; Teorija laminata	3 sata
9.	Kriteriji popuštanja kod višeslojnih kompozita	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	2 sata
2.	Auditorne	Makromehanika kompozitnog sloja	2 sata
3.	Auditorne	Teorija laminata kod višeslojnih kompozita	3 sata
4.	Auditorne	Kriteriji popuštanja za kompozite	2 sata
5.	Vježbe na računalima	FRP materijali u računalnom programu Abaqus	6 sati
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

Popis literature:

- Šimunić, Ž.: Polimeri u graditeljstvu, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2006.

2. Kollár, L. P.; Springer, G. S.: Mechanics of Composite Structures, Cambridge University Press, 2003.

3. Kaw, A. K.: Mechanics of Composite Materials, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006.

BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček

Vježbe:

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac

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					9	6		

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

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

dr. sc. Tvrtko Renić, 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 ziđa.	
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 ziđa na vertikalno opterećenje i horizontalno opterećenje uslijed pritiska vjetra okomito na zid.	
9.	Projektantske	Proračun ziđa 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)

II. godina

SMJER: GEOTEHNIKA

TERENSKA ISPITIVANJA I OPAŽANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Meho Saša Kovačević

Prof. dr. sc. Danijela Jurić Kačunić

Vježbe:

Prof. dr. sc. Danijela Jurić Kačunić

Mladen Cvetković

Marijan Car

Marko Mance

Doria Baletić

Oblici nastave i nastavno opterećenje (po semestru):

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

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

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. Dunicliff, J. Geotechnical Instrumentation 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 kolegija):

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

Vježbe:

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

dr. sc. 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		2			28			

Polaganje kolokvija:

nema kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

dvije međuobrane (odabir parametara i odabir tehničkog rješenja, predaja cjelovitog 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- Geotecnika (postupci projektiranja i dokazivanja mehaničke otpornosti i stabilnosti)	
3.	Eurokod 7 - Geotecnika (granična stanja, geotehnički podaci)	
4.	Eurokod 7 - Geotecnika (geotehničke konstrukcije)	
5.	Eurokod 8 - Geotecnika (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 kolegija):

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 projektnog zadatka 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 kolegija):

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

Vježbe:

Prof. dr. sc. Eva Ocvirk
 Izv. prof. dr. sc. Dalibor Carević
 Izv. prof. dr. sc. Dražen Vouk

Izv. prof. dr. sc. Gordon Gilja
 Izv. prof. dr. sc. Ivan Halkijević
 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:

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, energetski, 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-ne izvodi se

POSEBNI HIDROENERGETSKI SUSTAVI-ne izvodi se

POMORSKE GRAĐEVINE- ne izvodi se

DIPLOMSKI RAD

SMJER: KONSTRUKCIJE

SPECIJALNE INŽENJERSKE GRAĐEVINE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Ana Mandić Ivanković

Doc. dr. sc. Mladen Srbić

Vježbe:

Doc. 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	8		

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

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, vjetroeletre – 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., Bergermann, 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 kolegija):

Doc. dr. sc. Ivan Ćurković

Izv. prof. dr. sc. Ivan Lukačević

Vježbe:

Doc. dr. sc. Ivan Ćurković

Izv. prof. 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:

prema planu 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

izv. prof. 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.	Konstrucijske	Elastična otpornost poprečnih presjeka spregnutih nosača opterećenih na savijanje	1 sat
9.	Konstrucijske	Otpornost na savijanje spregnutih nosača s djelomičnom uzdužnom posmičnom vezom	1 sat
10.	Konstrucijske	Otpornost spregnutih ploča	1 sat
11.	Konstrucijske	Otpornost spregnutih ploča – bez sidrenja na krajevima	1 sat
12.	Konstrucijske	Otpornost spregnutih ploča – sa sidrenjem na krajevima	1 sat
13.	Konstrucijske	Otpornost spregnutih stupova na tlak	1 sat
14.	Konstrucijske	Otpornost spregnutih stupova na jednoosno savijanje s tlačnom silom	1 sat
15.	Konstrucijske	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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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 kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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.	Konstruktivske	Rješavanje zadataka (perspektiva: horizontalna ravnina, poligoni i kružnice u horizontalnoj ravnini).	
4.	Konstruktivske	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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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.	Natkrivanje 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 (jednoplješni 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. 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.

VALOVI I TITRANJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Ana Mandić Ivanković

Doc. dr. sc. Mladen Srbić

Vježbe:

Doc. 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					12	18		

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

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.	Pristupi ocjenjivanju mostova: uvod u kolegij, ocjenjivanje stanja i/ili ocjenjivanje sigurnosti odnosno pouzdanosti	
2.	Ocjenjivanje ključnih pokazatelja učinkovitosti: rangiranje prioriteta u popravku mostova na temelju ocjene stanja	
3.	Metodologija ocjenjivanja sigurnosti odnosno pouzdanosti	
4.	Ocjenjivanje mostova na prometno opterećenje: modeliranje utjecaja prometnog opterećenja kroz povijest i norme	
5.	Ocjenjivanje mostova na prometno opterećenje: praćenje prometa u pokretu (WIM, B-WIM)	
6.	Seizmičko ocjenjivanje postojećih mostova: nedostaci i skrivene rezerve na primjerima mostova iz hrvatske	
7.	1. kolokvij (predavanja 1-5)	
8.	Seizmičko ocjenjivanje postojećih mostova: karakteristična oštećenja, brzi pregledi	
9.	Seizmičko ocjenjivanje postojećih mostova: metode proračuna, postupno guranje, kapacitet duktilnosti, krivulje oštetljivosti	
10.	Vrednovanje prikupljenih informacija: rangiranje prioriteta uzimajući u obzir ekonomske i društvene pokazatelje, važnost konstrukcije i razrede znanja	
11.	Popravci i ojačanja mostova: popravci, ojačanja za povećanje nosivosti, vanjsko prednapinjanje	
12.	Popravci i ojačanja mostova: za obuhvaćanje seizmičkih djelovanja	
13.	Otkazivanja mostova, forenzičko inženjerstvo i preporuke za robusne konstrukcije	
14.	2. kolokvij (predavanja 6-12)	
15.	popravni kolokvij	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske, projektantske, ...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Prikupljanje podataka i rekonstrukcija postojećeg mosta	
2.	Konstruktivne	Izrada nacrtu mosta i analiza postojećeg mosta (doba izgradnje, proračunska opterećenja, detalji, materijali, izloženost, stanje,...)	
3.	Konstruktivne	Izrada nacrtu mosta i analiza postojećeg mosta (doba izgradnje, proračunska	

		opterećenja, detalji, materijali, izloženost, stanje,...)	
4.	Projektantske	Analiza prometnog opterećenja i razmatranje prikladnog modela konstrukcije te metode proračuna	
5.	Projektantske	Obuhvaćanje seizmičkog djelovanja i odabir prikladnog modela konstrukcije	
6.	Konstruktivne	Analiza opterećenja i izrada modela mosta	
7.	Konstruktivne	Analiza opterećenja i izrada modela mosta	
8.	Projektantske	Dokazi nosivosti i uporabljivosti na promet Dokazi pouzdanosti na promet	
9.	Konstruktivne	Proračun i ocjena mosta na prometno opterećenje	
10.	Konstruktivne	Proračun i ocjena mosta na prometno opterećenje	
11.	Projektantske	Postupno guranje mosta	
12.	Projektantske	Globalna ocjena ponašanja mosta u potresu	
13.	Konstruktivne	Seizmički proračun i ocjena mosta	
14.	Konstruktivne	Seizmički proračun i ocjena mosta	
15.	Konstruktivne	Predaja i obrana programa	

Popis literature:

1. Mandić Ivanković A. i suradnici: Ocjenjivanje postojećih mostova, Predavanja i separati za vježbe
2. Radić J. i suradnici: Betonske konstrukcije, Sanacije, Hrvatska sveučilišna naklada, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, SECON HDGK, Andris, Zagreb, 2008. (s naglaskom na poglavlje: Radić, Mandić - Ocjenjivanje postojećih konstrukcija)
3. Mandić Ivanković, A.: Assessment of Bridges Based on Updated Information and Monitoring, Croatian Perspectives, pozvano predavanje, Workshop: Assessment of Existing Structures, Joint Committee on Structural Safety, 28-29 January 2021.
<https://folk.ntnu.no/jochenk/JCSSWS2101/52Ivankovic.pdf>
4. Radić, J.: Uvod u mostarstvo, Hrvatska sveučilišna naklada, Jadring, Zagreb, 2009.
5. Radić, J.; Mandić, A.; Puž, G.: Konstruiranje mostova, Hrvatska sveučilišna naklada, Jadring, Zagreb, 2005.
6. Radić, J.: Trajnost konstrukcija I, Hrvatska sveučilišna naklada, Jadring, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2010.
7. Radić, J. i suradnici: Betonske konstrukcije – priručnik, Hrvatska sveučilišna naklada, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, SECON HDGK, Andris, Zagreb, 2007.
8. Strauss, Alfred; Mandić Ivanković, Ana: COST 1406 - Performance Indicators for Roadway Bridges, Technical report of the Working group 1: Performance indicators., Guimaraes, Portugal: COST 1406, 2016 (priručnik)
9. Holický, M., 2013. Introduction to probability and statistics for engineers. Springer Science & Business Media
10. Wenzel, H., 2008. Health monitoring of bridges. John Wiley & Sons
11. M. J. N. Priestley, F. Seible, G.M.C. Seismic Design and Retrofit of Bridges. New York: John Wiley & Sons, INC.; 1996. Clough, R.; Penzien, J.: Dynamics Of Structures, McGraw-Hill, New York, 1975.

POSTOJEĆE ZIDANE KONSTRUKCIJE-PROCJENA I POJAČANJE

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Kišiček

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac

Vježbe:

Doc. dr. sc. Mislav Stepinac

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:

prema planu kolokvija

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 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.	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, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
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 kolegija):

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:

prema planu 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 - ponedjeljkom i utorkom od 15 do 16 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 aluminija 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 naprezanih elemenata	2 sata
8.	Konstrukcijske	Proračun kompleksno naprezanih 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. 2023./2024., 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

Nastavnici i suradnici:

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

Vježbe:
Jure Barbalić, mag. ing. aedif.
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
30	0	0	0	0	4	26	0	0

Polaganje kolokvija:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

1. Student je dužan prisustvovati na barem 75 % satnice predavanja.

2. Student je dužan prisustvovati na 100 % satnice vježbi.
3. Student je dužan samostalno izraditi projektni zadatak, odnosno, program (pojedine točke programa potrebno je izraditi prema definiranoj dinamici predaje) te isti u cijelosti predati i obraniti do kraja semestra.
4. Student je dužan izraditi seminarski rad i javno ga obraniti.

Način polaganja ispita:

pismeni i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Prof.dr.sc. Vlatka Rajčić ponedjeljkom 11:00-13:00 406 (Kranjčevićeva 2)

Jure Barbačić srijedom 15:00-17:00 402 (Kranjčevićeva 2)

Dr.sc. Nikola Perković četvrtkom 10:00-12:00 405 (Kranjčevićeva 2)

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Stanje u području - pregled povijesnih i suvremenih fasadnih sustava.	2 sata
2.	Osnovni specifični statički sustavi fasada i njihove karakteristike.	2 sata
3.	Osnove konstrukcijskog projektiranja - primjena koncepta EUROCODE 0 s naglaskom na projektiranje prema klasama posljedica uz zadovoljavanje uvjeta robusnosti.	2 sata
4.	Osnove definiranja opterećenja na fasadne sustave - primjena EUROCODE 1.	2 sata
5.	Definiranje procesa gradnje fasadnih sustava - faza planiranja, faza koncepta, faza razrade, faza izrade. Definiranje funkcije. Definiranje ulaznih podataka za projektiranje konstrukcije fasade.	2 sata
6.	Metode proračuna (linearne i nelinearne) te postupci dokazivanja nosivosti, stabilnosti, uporabivosti i robusnosti za svaku od faza izgradnje i eksploatacije fasadnih sustava.	2 sata
7.	Metode proračuna (linearne i nelinearne) te postupci dokazivanja nosivosti, stabilnosti, uporabivosti i robusnosti za svaku od faza izgradnje i eksploatacije fasadnih sustava.	2 sata
8.	Metode proračuna (linearne i nelinearne) te postupci dokazivanja nosivosti, stabilnosti, uporabivosti i robusnosti za svaku od faza izgradnje i eksploatacije fasadnih sustava.	2 sata
9.	Priključci i spojevi pri povezivanju elemenata. Konceptualna razrada i dimenzioniranje zavarenih i vijčanih spojeva - primjena EUROCODE 3, EUROCODE 5 i EUROCODE 9.	2 sata
10.	Priključci i spojevi pri sidrenju potkonstrukcije. Konceptualna razrada i dimenzioniranje sidrenih ploča te sidrenih područja u betonskim i drugim elementima - primjena EUROCODE 2, EUROCODE 3, EUROCODE 5 i EUROCODE 9.	2 sata
11.	Numeričko modeliranje konstrukcije fasade - modeliranje sustava, pojedinih elemenata i detalja spojeva.	2 sata
12.	Numeričko modeliranje konstrukcije fasade - modeliranje sustava, pojedinih elemenata i detalja spojeva.	2 sata
13.	Crtaње izvedbenih projekata u specijaliziranim programskim paketima povezanima sa strojevima za izradu elemenata.	2 sata

14.	Crtanje izvedbenih projekata u specijaliziranim programskim paketima povezanim sa strojevima za izradu elemenata.	2 sata
15.	Propisi za projektiranje i metode ispitivanja fasadnih sustava u tvorničkim uvjetima.	2 sata

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, na računalima, laboratorijske, projektantske, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Projektantske	Opis zadatka.	2 sata
2.	Konstrukcijske	U sklopu projektnog zadatka (programa), osmišljanje koncepta suvremene fasade, dimenzioniranje elemenata fasade, koncipiranje i dimenzioniranje detalja spajanja te izrada izvedbenih nacrti fasade i programa ispitivanja iste.	2 sata
3.	Konstrukcijske	U sklopu projektnog zadatka (programa), osmišljanje koncepta suvremene fasade, dimenzioniranje elemenata fasade, koncipiranje i dimenzioniranje detalja spajanja te izrada izvedbenih nacrti fasade i programa ispitivanja iste.	2 sata
4.	Konstrukcijske	U sklopu projektnog zadatka (programa), osmišljanje koncepta suvremene fasade, dimenzioniranje elemenata fasade, koncipiranje i dimenzioniranje detalja spajanja te izrada izvedbenih nacrti fasade i programa ispitivanja iste.	2 sata
5.	Konstrukcijske	U sklopu projektnog zadatka (programa), osmišljanje koncepta suvremene fasade, dimenzioniranje elemenata fasade, koncipiranje i dimenzioniranje detalja spajanja te izrada izvedbenih nacrti fasade i programa ispitivanja iste.	2 sata
6.	Konstrukcijske	U sklopu projektnog zadatka (programa), osmišljanje koncepta suvremene fasade, dimenzioniranje elemenata fasade, koncipiranje i dimenzioniranje detalja spajanja te izrada izvedbenih nacrti fasade i programa ispitivanja iste.	2 sata
7.	Projektantske	Posjeta pogonu tvrtke KFK d.o.o. kako bi se studenti upoznali sa cijelim procesom proizvodnje i ispitivanja fasada.	2 sata
8.	Konstrukcijske	U sklopu projektnog zadatka (programa), osmišljanje koncepta suvremene fasade, dimenzioniranje elemenata fasade, koncipiranje i dimenzioniranje detalja spajanja te izrada izvedbenih nacrti fasade i programa ispitivanja iste.	2 sata
9.	Konstrukcijske	U sklopu projektnog zadatka (programa), osmišljanje koncepta suvremene fasade, dimenzioniranje elemenata fasade, koncipiranje i dimenzioniranje detalja spajanja te	2 sata

		izrada izvedbenih nacрта fasade i programa ispitivanja iste.	
10.	Konstruktivske	U sklopu projektnog zadatka (programa), osmišljanje koncepta suvremene fasade, dimenzioniranje elemenata fasade, koncipiranje i dimenzioniranje detalja spajanja te izrada izvedbenih nacрта fasade i programa ispitivanja iste.	2 sata
11.	Konstruktivske	U sklopu projektnog zadatka (programa), osmišljanje koncepta suvremene fasade, dimenzioniranje elemenata fasade, koncipiranje i dimenzioniranje detalja spajanja te izrada izvedbenih nacрта fasade i programa ispitivanja iste.	2 sata
12.	Konstruktivske	U sklopu projektnog zadatka (programa), osmišljanje koncepta suvremene fasade, dimenzioniranje elemenat fasade, koncipiranje i dimenzioniranje detalja spajanja te izrada izvedbenih nacрта fasade i programa ispitivanja iste.	2 sata
13.	Konstruktivske	U sklopu projektnog zadatka (programa), osmišljanje koncepta suvremene fasade, dimenzioniranje elemenata fasade, koncipiranje i dimenzioniranje detalja spajanja te izrada izvedbenih nacрта fasade i programa ispitivanja iste.	2 sata
14.	Konstruktivske	Pregled i predaja programa.	2 sata
15.	Konstruktivske	Prezentacija i obrana projektnih zadataka (programa) studenata.	2 sata

Popis literature:

1. Androić, B.; Dujmović, D.; Džeba, I.: *Čelične konstrukcije 1*; IA Projektiranje, Zagreb, 2009.
2. Bjelanović, A.; Rajčić, V.: *Drvene konstrukcije prema europskim normama*; Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007.
3. Boko, I.; Skejić, D.; Torić, N.: *Aluminijske konstrukcije*, Udžbenici Sveučilišta u Splitu i Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Split, 2017.
4. Tehnički propisi za staklene konstrukcije (NN RH br. 153/13 i 20/17)
5. Čizmar, D., Rajčić, V.: *Priručnik iz kolegija Lagane konstrukcije*; Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2008.
6. Herzog, T.; Krippner, R.; Lang, W.: *Facade Construction Manual (Third Edition)*; Detail Business Information GmbH, Munchen, 2021.
7. nastavni materijali kolegija dostupni na službenim internetskim stranicama kolegija
8. CEN: niz europskih normi *HRN EN 1992:2013+A1:2019+NA:2015*; CEN, Brussels, 2013.
9. CEN: niz europskih normi *HRN EN 1993:2014+A1:2015+NA:2018*; CEN, Brussels, 2014.
10. CEN: niz europskih normi *HRN EN 1995:2013+A2:2015+NA:2013*; CEN, Brussels, 2013.
11. CEN: niz europskih normi *HRN EN 1999:2015+A1:2012+NA:2013*; CEN, Brussels, 2015.
12. O'Regan, C.: *Structural use of glass in buildings (Second Edition)*; The Institution of Structural Engineers, London, 2014.
13. Loughran, P.: *Falling Glass - Problems and Solutions in Contemporary Architecture*; Birkhäuser, Basel, Boston, MA, 2003.
14. CEN: *CEN TC 250 - TS 19100-1:2020: Design of glass structures - Part 1: In-plane loaded glass components*; CEN, Brussels, 2020.
15. CEN: *CEN TC 250 - TS 19100-2:2020: Design of glass structures - Part 2: Out-of-plane loaded glass components*; CEN, Brussels, 2020.

16. CEN: *CEN TC 250 - TS 19100-3:2020: Design of glass structures - Part 3: Design of in-plane loaded glass components and their mechanical joints*; CEN, Brussels, 2020.
17. Watts, A: *Modern Construction Envelopes (Fourth Edition)*; Birkhäuser, 2019.

DIPLOMSKI RAD

SMJER: MATERIJALI

NUMERIČKO MODELIRANJE U INŽENJERSTVU MATERIJALA-ne izvodi se

BETONI VISOKIH UPORABNIH SVOJSTAVA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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
30		20		10				

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:

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

Prof. dr. sc. Marijan Skazlić, srijeda od 9 do 11 sati

Provedbena satnica:

Predavanja:

Redni broj predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Povijesni razvoj, definicije i podjela	
2.	Osnovni principi dobivanja visokih uporabnih svojstava	
3.	Pravila za odabir komponenti sastava	
4.	Kriteriji kompatibilnosti komponenti sastava	
5.	Metode projektiranja sastava	
6.	Tehnologija proizvodnje, transporta i ugradnje	
7.	Optimizacija postupka njegovanja	
8.	Povezanost strukture i svojstava	

9.	Ponašanje u svježem stanju	
10.	Metode ispitivanja	
11.	Mehanička svojstva	
12.	Trajnosna svojstva	
13.	Povezanost tehnologije i konstruktivne primjene	
14.	Posebne vrste betona visokih uporabnih svojstava	
15.	Konstruktivna primjena	

Vježbe:

Redni broj vježbi	Vrsta vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske, projektantske, ...)	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Auditorne	Uvod u odabir sastavnih komponenti i projektiranje sastava	
2.	Laboratorijske	Određivanje svojstava sastavnih komponenti	
3.	Auditorne	Izbor komponenti sastava u ovisnosti o zahtijevanim svojstvima	
4.	Auditorne	Osnovne zavisnosti pri projektiranju sastava	
5.	Laboratorijske	Projektiranje sastava	
6.	Auditorne	Primjeri primjene u visokogradnji	
7.	Auditorne	Primjeri primjene u niskogradnji	
8.	Auditorne	Posebitosti tehnologije pri primjeni betona visokih uporabnih svojstava	
9.	Auditorne	Kontrola kvalitete na proizvodnom pogonu i gradilištu	
10.	Laboratorijske	Metode ispitivanja svojstava u svježem stanju	
11.	Auditorne	Mikroarmirani betoni visokih uporabnih svojstava	
12.	Auditorne	Primjena betona visokih uporabnih svojstava u uvjetima agresivne okoline	
13.	Auditorne	Laboratorijsko i terensko ispitivanje svojstava	
14.	Laboratorijske	Ispitivanje trajnosnih svojstava očvrsnulog betona visokih uporabnih svojstava	
15.	Laboratorijske	Ispitivanje mehaničkih svojstava očvrsnulog betona visokih uporabnih svojstava	

Popis literature:

1. Nawy E.: Fundamentals of high-performance concrete, Second edition, John Wiley&Sons, Inc., New York, 2001
2. Aitcin P.C.: High-Performance Concrete, E&FN SPON, London, 1998

3. Proceedings from International Symposium on Utilization of High Strength/High Performance Concrete, University of Leipzig , 2002
4. Naaman A.E., Reinhardt H.W.: High Performance Fiber Reinforced Cement Composites 2 (HPFRCC 2), E & FN Spon, 1996
5. ACI SP-189: High Performance Concrete: Research to Practice, 1989.

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

- 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:

prema planu kolokvija

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 mogućnih 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.	Nedostatci 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 energetsku obnovu postojećeg fonda zgrada (2)	2 h
8.	Pravilan odabir materijala i tehničkih sustava za energetsku 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 energetskej obnovi zgrada	2 h
3.	Auditorne	Energetska obnova i sanacija konstruktivnih elemenata zgrada zaštićenih spomenika kulture	2 h
4.	Auditorne	Troškovni optimum energetske 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 energetskej 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 kolegija):

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.

PRIMIENJENA METALURGIJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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:

prema planu 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 - ponedjeljkom i utorkom od 15 do 16 sati

doc. dr. sc. Ivan Ćurković - ponedjeljkom od 12 do 13 sati i srijedom od 13 do 14 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 aluminija 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 zavara ispitivanjem tvrdoće	1 / 1 sat
3.	Konstrukcijske	Određivanje mehaničkih svojstva zavara ispitivanjem tvrdoće	2 sata
4.	Konstrukcijske	Određivanje mehaničkih svojstva zavara 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.	Konstrukcijske	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, 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 kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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 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. 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 kolegija):

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.

ENGLISKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2- ne izvodi se

NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2- ne izvodi se

ZELENA GRADNJA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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, konstrukcijske, terenske...)	Nastavna jedinica	Opaska
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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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 ploham – računalno modeliranje	
11.	Mreže ljsuke. 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,	Nastavna jedinica	Opaska

	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 (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	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. 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: ORGANIZACIJA GRAĐENJA

POSLOVNE STRATEGIJE GRAĐEVINSKIH PODUZEĆA

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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:

prema planu 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 kolegija):

Prof. dr. sc. Anita Cerić
Izv. prof. dr. sc. Zvonko Sigmund

Vježbe:

Prof. dr. sc. Anita Cerić
Izv. prof. 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:

tjedni izvještaji o stručnoj praksi
izrada seminarara s javnom prezentacijom odabranog gradilišta

Način polaganja ispita:

ocijenjen seminarski rad i prezentacija gradilišta

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

Izv. prof. 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	Izvjешtavanje 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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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 izvantržkovničkih 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 kolegija):

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:

prema planu 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.	Konstrukcijske		
13.	Auditorne	Planiranje izvedbe zahvata na zgradama	
14.	Konstrukcijske		
15.	Konstrukcijske		

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. Todorić; M. Crnogorac; J. Atalić; M. Šavor Novak; S. Lakušić

ZAŠTITA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelj kolegija):

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
30		5			10			

Polaganje kolokvija:

prema planu 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 kolegija):

Prof. dr. sc. Tatjana Rukavina

Izv. prof. 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:

prema planu kolokvija

Uvjeti dobivanja potpisa:

prisutnost na najmanje 75% predavanja i izrada seminarskog rada

Način polaganja ispita:

usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

prof.dr.sc. Tatjana Rukavina, ponedjeljak od 12 do 14 sati

izv.prof.dr.sc. Josipa Domitrović, ponedjeljak od 10 do 12 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 asfaltnim kolnikom	
8.	Održavanje cesta s asfaltnim kolnikom	

9.	Obnova cesta s asfaltnim kolnikom (pojačanjem, potpunom zamjenom postojeće kolničke konstrukcije, kombinacija pojačanja i potpune zamjene)	
10.	Obnova cesta s asfaltnim kolnikom (pojačanjem, potpunom zamjenom postojeće kolničke konstrukcije, kombinacija pojačanja i potpune zamjene)	
11.	Održavanje cesta s betonskim kolnikom	
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 – ne izvodi se

PROMET U MIROVANJU

Nastavnici i suradnici:

Predavanja (nositelji predmeta):

- Izv. prof. art. dr. sc. Silvio Bašić
- Izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić
- Izv. prof. dr. sc. Nikolina Vezilić Strmo

Vježbe:

- Izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić
- Izv. prof. 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:

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

Način polaganja ispita:

pisani i usmeni

Ispitni termini:

prema planu ispitnih rokova

Konzultacije:

termin održavanja: izv. prof. art. dr. sc. S. Bašić ponedjeljkom od 13 do 15 sati
izv. prof. dr. sc. I. Stančerić ponedjeljkom od 13 do 15 sati
izv. prof. dr. sc. N. 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.	Konstrucijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
6.	Konstrucijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
7.	Konstrucijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
8.	Konstrucijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
9.	Konstrucijske	Geometrijsko oblikovanje objekta mirujućeg prometa	
10.	Konstrucijske	Definiranje unutarnje organizacije prometa na objektu mirujućeg prometa	
11.	Konstrucijske	Definiranje unutarnje organizacije prometa na objektu mirujućeg prometa	
12.	Konstrucijske	Definiranje unutarnje organizacije prometa na objektu mirujućeg prometa	
13.	Konstrucijske	Definiranje unutarnje organizacije prometa na objektu mirujućeg prometa	
14.	Konstrucijske	Tehnički opis	
15.	Konstrucijske	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 kolegija):

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

Prof. dr. sc. Stjepan Lakušić

Izv. prof. dr. sc. Ivo Haladin

Suradnici:

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
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 kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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 jedinstavnog 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. 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 kolegija):

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 kolegija):

Izv. prof. dr. sc. Ivo Haladin

Izv. prof. dr. sc. Mario Uroš

Vježbe:

Dr.sc. Maja Baniček

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.	Konstrukcijske	Početni i rubni uvjeti numeričkog modela kolosiječne konstrukcije [1]	
5.	Konstrukcijske	Kontaktne naprezanja i deformacije. Hertzove formule za kontaktne naprezanja i deformacije [1]	
6.	Konstrukcijske	Proračun osnovnih elemenata kolosiječne konstrukcije metodom konačnih elemenata u računalnom programu te usporedba konstrukcije klasičnog kolosijeka i kolosijeka na krutoj podlozi [1]	
7.	Konstrukcijske	Provjera naprezanja u tračnicama kolosiječne konstrukcije računalnim programom; savijanje tračnice, koncentracija naprezanja [1]	
8.	Konstrukcijske	Provjera naprezanja u pragovima kolosiječne konstrukcije računalnim programom [1]	
9.	Konstrukcijske	Provjera naprezanja pričvrstnog pribora kolosiječne konstrukcije računalnim programom [1]	
10.	Konstrukcijske	Provjera naprezanja unutar zastorne prizme računalnim programom [1]	
11.	Konstrukcijske	Proračun različitih vrsta podloga kolosiječne konstrukcije [1]	
12.	Konstrukcijske	Povezivanje elemenata kolosiječne konstrukcije u cjelinu [1]	
13.	Konstrukcijske	Proračun slijeganja kolosiječne konstrukcije [1]	
14.	Konstrukcijske	Modeliranje ponašanja kolosiječne konstrukcije pri temperaturnom djelovanju [1]	
15.	Konstrukcijske	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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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. Reprerzentacija 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.	Natkrivanje plohamo – računalno modeliranje	
11.	Mreže ljuške. 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	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. 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 kolegija):

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 -ponedjeljak 12.00- 14.00 sati, Kranjčevićeva ulica

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 zadaće. Naprezanja u elementima konstrukcije pri gibanju s ubrzanjem. Sila inercije, unutarne 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 kolegija):

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 kolegija):

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
 Dr. sc. Maja Baniček

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.	2 sata

	Utjecaj potresa na građevine. Načini opisa potresa: magnituda i intenzitet. Potresna opasnost u Republici Hrvatskoj.	
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. Krivulje kapaciteta nosivosti elemenata, eksperimentalni rezultati i kriterij sloma konstrukcijskih elemenata (zidovi, stupovi, grede, spojne grede).	4 sata
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
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 kolegija):

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

Vježbe:

Prof. dr. sc. Tomislav Došlić

Prof. dr. sc. Alan Filipin

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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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	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. 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 kolegija):

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 kolegija):

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:

prema planu kolokvija

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. Repräsentacija 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 plohamo – računalno modeliranje	

11.	Mreže ljsuske. Aproximacije 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	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. 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- ne izvodi se

NJEMAČKI JEZIK U GRAĐEVINARSTVU 2- ne izvodi se

DIPLOMSKI RAD

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

Nastava traje:

- I. godina od 26. veljače 2024. do 7. lipnja 2024.
- II. godina od 26. veljače 2024. do 19. travnja 2024.

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

Ovisno o specifičnostima pojedinog kolegija dodatno je za dobivanje potpisa potrebno ostvariti neke od uvjeta:

- najmanje 25% bodova na svakom od kolokvija,
- na vježbama izraditi individualni program ili više njih,
- izraditi i prezentirati seminarski rad,
- 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 nositelj kolegija.

Studenti mogu polagati ispit iz istog kolegija 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.

DEKAN

prof. dr. sc. Domagoj Damjanović

PRILOG:

- Raspored kolokvija za ljetni semestar

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER GEOTEHNIKA

I. GODINA, II. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente prve godine diplomskog studija traje od 26. veljače 2024. do 7. lipnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
5. (25.3.2024.)	PERSPEKTIVA	1.	USKRS 31. ožujka
6. (1.4.2024.)			USKRSNI PONEDJELJAK 1. travnja
7. (8.4.2024.)	TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	1.	
	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	1.	
8. (15.4.2024.)	PERSPEKTIVA	2.	
	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	P	
9. (22.4.2024.)			
10. (29.4.2024.)	ZAŠTITA OKOLIŠA		PRAZNIK RADA 1. svibnja (srijeda)
11. (6.5.2024.)			
12. (13.5.2024.)			
13. (20.5.2024.)	DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO	1.	
14. (27.5.2024.)			DAN DRŽAVNOSTI I TIJELOVO 30. svibnja (čet)
15. (3.6.2024.)	DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO	P	
	TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	2.	
	ZAŠTITA OKOLIŠA		

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER GEOTEHNIKA

II. GODINA, IV. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente druge godine diplomskog studija traje **od 26. lipnja 2024. do 19. travnja 2024. godine.**

Kolegiji 4. semestra smjera Geotehnika nemaju predviđene kolokvije.

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER HIDROTEHNIKA

I. GODINA, II. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente prve godine diplomskog studija traje od 26. veljače 2024. do 7. lipnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
4. (18.3.2024.)	PLOVNI PUTEVI I LUKE		
5. (25.3.2024.)			USKRS 31. ožujka
6. (1.4.2024.)	OBRADA PODATAKA U HIDROTEHNICI		USKRSNI PONEDJELJAK 1. travnja
7. (8.4.2024.)	KONSTRUKCIJE		
8. (15.4.2024.)	OPSKRBA VODOM I ODVODNJA 1		
9. (22.4.2024.)	ZAŠTITA VODA PLOVNI PUTEVI I LUKE		
10. (29.4.2024.)	ZAŠTITA OKOLIŠA		PRAZNIK RADA 1. svibnja (srijeda)
11. (6.5.2024.)			
12. (13.5.2024.)			
13. (20.5.2024.)	OBRADA PODATAKA U HIDROTEHNICI KONSTRUKCIJE		
14. (27.5.2024.)	PLOVNI PUTEVI I LUKE		DAN DRŽAVNOSTI I TIJELOVO 30. svibnja
15. (3.6.2024.)	ZAŠTITA OKOLIŠA ZAŠTITA VODA OPSKRBA VODOM I ODVODNJA 1		

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER HIDROTEHNIKA

II. GODINA, IV. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente druge godine diplomskog studija
traje

od 26. lipnja 2024. do 19. travnja 2024. godine.

Kolegiji 4. semestra smjera Hidrotehnika nemaju predviđene kolokvije.

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER KONSTRUKCIJE

I. GODINA, II. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente prve godine diplomskog studija traje od 26. veljače 2024. do 7. lipnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
7. (8.4.2024.)	BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2*	1.	
	MONTAŽNE ARMIRANOBETONSKE KONSTRUKCIJE	1.	
	TRAJNOST KONSTRUKCIJA 1	1.	
8. (15.4.2024.)			
9. (22.4.2024.)	DRVENE KONSTRUKCIJE II	1.	
10. (29.4.2024.)	BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2*	2.	PRAZNIK RADA 1. svibnja (srijeda)
11. (6.5.2024.)	METALNE KONSTRUKCIJE 3	1.	
12. (13.5.2024.)	METALNE KONSTRUKCIJE 3	P	
13. (20.5.2024.)	MONTAŽNE ARMIRANOBETONSKE KONSTRUKCIJE	2.	
14. (27.5.2024.)	DRVENE KONSTRUKCIJE II	2.	DAN DRŽAVNOSTI I TIJELOVO 30. svibnja
	TRAJNOST KONSTRUKCIJA 1	2.	
15. (3.6.2024.)	DRVENE KONSTRUKCIJE II	P	
	TRAJNOST KONSTRUKCIJA 1	P	

*POPRAVNI KOLOKVIJ U TERMINU 1. ISPITNOG ROKA

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER KONSTRUKCIJE

II. GODINA, IV. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente druge godine diplomskog studija traje od 26. veljače 2024. do 19. travnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
4. (18.3.2024.)	SPECIJALNE INŽENJERSKE GRAĐEVINE	1. (2. TERMIN)	
	OCJENJIVANJE POSTOJEĆIH MOSTOVA	1. (1. TERMIN)	
	POTRESNO INŽENJERSTVO	1.	
	POSTOJEĆE ZIDANE KONSTRUKCIJE-PROCJENA I POJAČANJE	1.	
5. (25.3.2024.)	SPREGNUTE KONSTRUKCIJE*	1.	USKRS 31. ožujka
	PERSPEKTIVA*	1.	
6. (1.4.2024.)	ALUMINIJSKE KONSTRUKCIJE	1.	USKRSNI PONEDJELJAK 1. travnja
7. (8.4.2024.)	SPECIJALNE INŽENJERSKE GRAĐEVINE	2. (2. TERMIN)	
	ALUMINIJSKE KONSTRUKCIJE	P	
	OCJENJIVANJE POSTOJEĆIH MOSTOVA	2. (2. TERMIN)	
	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	1.	
8. (15.4.2024.)	SPECIJALNE INŽENJERSKE GRAĐEVINE	P (1. TERMIN)	
	SPREGNUTE KONSTRUKCIJE*	2.	
	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	P	
	PERSPEKTIVA*	2.	
	POTRESNO INŽENJERSTVO	2.	
	POSTOJEĆE ZIDANE KONSTRUKCIJE-PROCJENA I POJAČANJE	2.	
	OCJENJIVANJE POSTOJEĆIH MOSTOVA	P (1. TERMIN)	

*POPRAVNI KOLOKVIJ-9. TJEDAN

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER MATERIJALI

I. GODINA, II. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente prve godine diplomskog studija traje
od 26. veljače 2024. do 7. lipnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
7. (8.4.2024.)	UPRAVLJANJE KVALITETOM	1.	
	BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2	1.	
	TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	1.	
	PRIMIJEJENJENA METALURGIJA	1.	
8. (15.4.2024.)	TRAJNOST KONSTRUKCIJSKIH MATERIJALA	1.	
	PRIMIJEJENJENA METALURGIJA	P	
9. (22.4.2024.)			
10. (29.4.2024.)	BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2	2.	PRAZNIK RADA 1. svibnja (srijeda)
	ZAŠTITA OKOLIŠA		
11. (6.5.2024.)			
12. (13.5.2024.)			
13. (20.5.2024.)			
14. (27.5.2024.)	UPRAVLJANJE KVALITETOM	2.	DAN DRŽAVNOSTI I TIJELOVO 30. svibnja
15. (3.6.2024.)	UPRAVLJANJE KVALITETOM	P	
	TRAJNOST KONSTRUKCIJSKIH MATERIJALA	2.	
	TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	2.	
	ZAŠTITA OKOLIŠA		

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER MATERIJALI

II. GODINA, IV. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente druge godine diplomskog studija traje od 26. veljače 2024. do 19. travnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
5. (25.3.2024.)	PERSPEKTIVA*	1.	USKRS 31. ožujka
6. (1.4.2024.)			USKRSNI PONEDJELJAK 1. travnja
7. (8.4.2024.)	PRIMIJEJENA METALURGIJA	1.	
	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	1.	
8. (15.4.2024.)	PRIMIJEJENA METALURGIJA	P	
	PERSPEKTIVA*	2.	
	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	P	

*POPRAVNI KOLOKVIJ 9.TJEDAN

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER ORGANIZACIJA GRAĐENJA

I. GODINA, II. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente prve godine diplomskog studija traje
od 26. veljače 2024. do 7. lipnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
5. (25.3.2024.)	PERSPEKTIVA	1.	USKRS 31. ožujka
6. (1.4.2024.)	UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA	1.	USKRSNI PONEDJELJAK 1. travnja
7. (8.4.2024.)	MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU	1.	
	INFORMACIJSKO MODELIRANJE GRADNJE	1.	
	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	1.	
8. (15.4.2024.)	GRAĐEVINSKI STROJEVI	1.	
	TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 1	1.	
	PERSPEKTIVA	2.	
	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	P	
9. (22.4.2024.)			
10. (29.4.2024.)	MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU	2.	PRAZNIK RADA 1. svibnja (srijeda)
	ZAŠTITA OKOLIŠA		
11. (6.5.2024.)	UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA	2.	
12. (13.5.2024.)			
13. (20.5.2024.)			
14. (27.5.2024.)	TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 1	2.	DAN DRŽAVNOSTI I TIJELOVO 30. svibnja
	INFORMACIJSKO MODELIRANJE GRADNJE	2.	
15. (3.6.2024.)	GRAĐEVINSKI STROJEVI	2.	
	TEHNOLOGIJA GRAĐENJA 1	P	
	UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA	P	
	ZAŠTITA OKOLIŠA		

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER ORGANIZACIJA GRAĐENJA

II. GODINA, IV. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente druge godine diplomskog studija traje od 26. veljače 2024. do 19. travnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
4. (18.3.2024.)	POSLOVNE STRATEGIJE GRAĐEVINSKIH PODUZEĆA	1.	
	PRAĆENJE I KONTROLA GRADNJE	1.	
	ZAŠTITA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU	1.	
5. (25.3.2024.)			USKRS 31. ožujka
6. (1.4.2024.)			USKRSNI PONEDJELJAK 1. travnja
7. (8.4.2024.)	POSLOVNE STRATEGIJE GRAĐEVINSKIH PODUZEĆA	2.	
8. (15.4.2024.)	PRAĆENJE I KONTROLA GRADNJE	2. i P	
	ZAŠTITA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU	2.	
	TEHNOLOGIJA OBNOVE I OJAČANJA ZGRADA	1.	

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER PROMETNICE

I. GODINA, II. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente prve godine diplomskog studija traje od 26. veljače 2024. do 7. lipnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
8. (15.4.2024.)	DONJI USTROJ PROMETNICA	1.	
	KOLNIČKE KONSTRUKCIJE	1.	
9. (22.4.2024.)			
10. (29.4.2024.)			PRAZNIK RADA 1. svibnja (srijeda)
11. (6.5.2024.)			
12. (13.5.2024.)			
13. (20.5.2024.)	DONJI USTROJ PROMETNICA	2.	
14. (27.5.2024.)			DAN DRŽAVNOSTI I TIJELOVO 30. svibnja (četvrtak)
15. (3.6.2024.)	KOLNIČKE KONSTRUKCIJE	2.	

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER PROMETNICE

II. GODINA, IV. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente druge godine diplomskog studija traje od 26. veljače 2024. do 19. travnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
5. (25.3.2024.)	PERSPEKTIVA*	1.	USKRS 31. ožujka
6. (1.4.2024.)			USKRSNI PONEDJELJAK 1. travnja
7. (8.4.2024.)	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	1.	
8. (15.4.2024.)	PERSPEKTIVA*	2.	
	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	P	

*POPRAVNI KOLOKVIJ 9. TJEDAN

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

I. GODINA, II. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente prve godine diplomskog studija traje od 26. veljače 2024. do 7. lipnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
7. (8.4.2024.)	BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2*	1.	
	TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	1.	
8. (15.4.2024.)	TEORIJA KOMPOZITA	1.	
9. (22.4.2024.)			
10. (29.4.2024.)	BETONSKE I ZIDANE KONSTRUKCIJE 2*	2.	PRAZNIK RADA 1. svibnja (srijeda)
11. (6.5.2024.)			
12. (13.5.2024.)			
13. (20.5.2024.)	DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO	1.	
14. (27.5.2024.)			DAN DRŽAVNOSTI I TIJELOVO 30. svibnja (čet)
15. (3.6.2024.)	DINAMIKA KONSTRUKCIJA I POTRESNO INŽENJERSTVO	P	
	TEORIJA ELASTIČNOSTI I PLASTIČNOSTI	2.	
	TEORIJA KOMPOZITA	2.	

*POPRAVNI KOLOKVIJ U TERMINU 1.ISPITNOG ROKA

DIPLOMSKI STUDIJ - SMJER TEORIJA I MODELIRANJE KONSTRUKCIJA

II. GODINA, IV. (ljetni) semestar, ak. godine 2023./2024.

Nastava u ljetnom semestru akademske godine 2023./24., za studente druge godine diplomskog studija traje od 26. veljače 2024. do 19. travnja 2024. godine

PLAN KOLOKVIJA

Tjedan (datum početka tjedna)	Kolegij	Broj redovitog kolokvija ili popravni kolokvij	Napomena
5. (25.3.2024.)	PERSPEKTIVA*	1.	USKRS 31. ožujka
6. (1.4.2024.)			USKRSNI PONEDJELJAK 1. travnja
7. (8.4.2024.)	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	1.	
8. (15.4.2024.)	GEOMETRIJA U GRADITELJSTVU	P	
	PERSPEKTIVA*	2.	

*POPRAVNI KOLOKVIJ 9. TJEDAN