



Crna Gora
Ministarstvo prosvjete



CENTAR ZA STRUČNO
OBRAZOVANJE

OBRAZOVNI PROGRAM

GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA NISKOGRADNJU I HIDROGRADNJU

SADRŽAJ

I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA	4
1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU	4
2. NASTAVNI PLAN	6
II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA.....	9
3. MODULI.....	9
3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL	9
3.2. STRUČNI MODULI	10
3.2.1. TEHNIČKO CRTANJE	10
3.2.2. NACRTNA GEOMETRIJA.....	22
3.2.3. ELEMENTI OBJEKATA	33
3.2.4. OSNOVE GRADITELJSTVA.....	45
3.2.5. KOMPJUTERSKO TEHNIČKO CRTANJE	59
3.2.6. STATIKA I OTPORNOST MATERIJALA	70
3.2.7. OSNOVE HIDROTEHNIKE.....	83
3.2.8. ELEMENTI PROJEKTOVANJA SAOBRAĆAJNICA	94
3.2.9. GEODETSKI RADOVI U INŽENJERSKO-TEHNIČKIM OBLASTIMA	105
3.2.10. ORGANIZACIJA I TEHNOLOGIJA GRAĐENJA.....	115
3.2.11. ELEMENTI KONSTRUKCIJA.....	129
3.2.12. IZGRADNJA DONJEG STROJA SAOBRAĆAJNICA.....	142
3.2.13. OBJEKTI HIDROELEKTRANA	156
3.2.14. PREDUZETNIŠTVO	165
3.2.15. IZGRADNJA GORNJEG STROJA SAOBRAĆAJNICA.....	175
3.2.16. PROJEKTOVANJE HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA.....	189
3.2.17. ISPITIVANJE MATERIJALA I KONSTRUKCIJA.....	205
3.2.18. IZRADA PROJEKTA ORGANIZACIJE GRAĐENJA	222
3.2.19. ENGLJSKI JEZIK U NISKOGRADNJI I HIDROGRADNJI	233
3.3. IZBORNI MODULI.....	247
3.3.1. SAVREMENI MATERIJALI U NISKOGRADNJI	247
3.3.2. OSNOVE PROCEDURALNOG PROGRAMIRANJA.....	258
3.3.3. RAČUNARSKA GRAFIKA I ANIMACIJA	266
3.3.4. SAVREMENO ODRASTANJE	273
3.3.5. MEHANIKA TLA I FUNDIRANJE	283

3.3.6. MAKETARSTVO U GRADITELJSTVU	292
3.3.7. SOCIJALNE MREŽE I GLOBALIZACIJA	300
3.3.8. POSLOVNA KOMUNIKACIJA I KORESPONDENCIJA	310
3.3.9. SAVREMENE TEHNOLOGIJE GRAĐENJA	318
3.3.10. UNUTRAŠNJI PLOVNI PUTEVI I PRISTANIŠTA	326
3.3.11. FOTOGRAFIJA	333
3.3.12. PRINCIPI ENERGETSKE EFIKASNOSTI	340
3.3.13. POSLOVNA KULTURA.....	348
4. STRUČNI ISPIT	359
5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA.....	372
6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA	379
7. REFERENTNI PODACI	382

Napomena:

Svi izrazi koji se u ovom dokumentu koriste u muškom rodu, obuhvataju iste izraze u ženskom rodu.

I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA

1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU

NAZIV OBRAZOVNOG PROGRAMA: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA NISKOGRADNJU I HIDROGRADNJU

SEKTOR/ PODSEKTOR PREMA NOK – u: Građevinarstvo i uređenje prostora/ Građevinarstvo

STANDARDI ZANIMANJA NA KOJIMA SE PROGRAM ZASNIVA / NIVO:

- Građevinski tehničar/ Građevinska tehničarka za niskogradnju, nivo IV1
- Građevinski tehničar/ Građevinska tehničarka za hidrogradnju, nivo IV1
- Građevinski tehničar/ Građevinska tehničarka za kontrolu kvaliteta, nivo IV1

NIVO OBRAZOVANJA: IV1

TRAJANJE OBRAZOVANJA: Četiri godine

KREDITNA VRIJEDNOST OBRAZOVNOG PROGRAMA: 240 CSPK-a

USLOVI ZA UPIS, ODNOSNO UKLJUČIVANJE U PROGRAM:

- U skladu sa zakonom

USLOVI ZA NAPREDOVANJE I ZAVRŠETAK OBRAZOVANJA:

- U sljedeći razred napreduju učenici koji su na kraju školske godine pozitivno ocijenjeni iz svih modula/predmeta tog razreda i ako su obavili profesionalnu praksu, kako je predviđeno nastavnim planom
- Obrazovanje se završava polaganjem stručnog ispita, u skladu sa zakonom

NIVO OBRAZOVANJA ODNOSNO STRUČNE KVALIFIKACIJE KOJE SE STIČU:

Nivo obrazovanja:

- Završetkom obrazovnog programa Građevinski tehničar za niskogradnju i hidrogradnju, stiče se srednje stručno obrazovanje u četvorogodišnjem trajanju i kvalifikacija nivoa obrazovanja Građevinski tehničar/ Građevinska tehničarka za niskogradnju i hidrogradnju, nivo IV1

Stručne kvalifikacije:

Završetkom obrazovnog programa Građevinski tehničar za niskogradnju i hidrogradnju, stiču se sljedeće stručne kvalifikacije:

- Građevinski tehničar/ Građevinska tehničarka za niskogradnju, nivo IV1
- Građevinski tehničar/ Građevinska tehničarka za hidrogradnju, nivo IV1
- Građevinski tehničar/ Građevinska tehničarka za kontrolu kvaliteta, nivo IV1

CILJEVI OBRAZOVNOG PROGRAMA:

- Osposobljavanje učenika za dostizanje stručnih i ključnih kompetencija koje su predviđene odgovarajućim Standardima zanimanja i Standardima kvalifikacija na kojima se zasniva obrazovni program.

ISHODI UČENJA

Po završetku obrazovnog programa, učenik će biti sposoban da:

- Analizira radni zadatak, planira realizaciju i organizuje sopstveni rad i rad grupe za izvođenje poslova projektovanja i izvođenja objekata niskogradnje i hidrogradnje

- Obezbiјedi resurse i pripremi radno mјesto za izvođenje poslova projektovanja i izvođenja objekata niskogradnje i hidrogradnje
- Izradi djelove glavnog projekta za potrebe izvođenja objekta niskogradnje i hidrogradnje
- Organizuje gradilište objekta niskogradnje i hidrogradnje
- Organizuje izvođenje radova na donjem i gornjem stroju saobraćajnice
- Organizuje izvođenje radova izgradnje i održavanja na gornjem stroju željezničke pruge
- Organizuje izvođenje radova na ugradnji opreme saobraćajnice
- Organizuje izgradnju objekata na saobraćajnici
- Izradi djelove projekta organizacije i tehnologije građenja
- Izvrši razradu djelova glavnog projekta za potrebe izvođenja objekta hidrogradnje
- Organizuje izvođenje instalacija vodovodne i kanalizacione mreže
- Izvrši kontrolu kvaliteta materijala, opreme i izvođenja radova
- Koristi stručnu terminologiju i tehničku dokumentaciju na engleskom jeziku
- Izvrši procjenu troškova i nabavku materijala, opreme, uređaja i rezervnih djelova potrebnih za realizaciju radnog zadatka
- Izradi radnu dokumentaciju prema propisanoj proceduri
- Rukovodi radnom grupom za realizaciju radnog zadatka i izvrši nadzor nad poslovima koje grupa izvodi
- Sprovede postupke za kontrolu kvaliteta rada, u skladu sa normativima i drugim propisima
- Održava alat, opremu i uređaje za rad
- Komunicira sa nadređenima, saradnicima i korisnicima usluga koristeći pravila poslovne komunikacije
- Sprovede postupke i mjere za zaštitu na radu, zaštitu okoline i očuvanje zdravlja

ISHODI ZA DOSTIZANJE KLJUČNIH KOMPETENCIJA

Po završetku obrazovnog programa, učenik će biti sposoban da:

- Komunicira na maternjem jeziku, primjenom pravilnog i stvaralačkog usmenog i pisanog izražavanja, tumačenjem koncepata, stavova i činjenica, kao i upotrebom jezika u obrazovanju, radu, slobodnom vremenu i svakodnevnom životu
- Komunicira na stranom jeziku, primjenom pravilnog i stvaralačkog usmenog i pisanog izražavanja, kao i upotrebom jezika u obrazovanju, radu, slobodnom vremenu i svakodnevnom životu
- Koristi matematičku kompetenciju i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji, primjenjujući matematički način razmišljanja u rješavanju problema u različitim svakodnevnim situacijama, kao i znanja i metodologije kojima se objašnjava svijet prirode radi postavljanja pitanja i zaključivanja na temelju činjenica
- Koristi informaciono-komunikacione tehnologije za rad u ličnom i društvenom životu, za pronalaženje, procjenu, čuvanje, stvaranje, prikazivanje i razmjenu informacija, kao i za razvijanje saradničkih mreža putem Interneta
- Organizuje cjeloživotno vlastito učenje uključujući efikasno upravljanje vremenom i informacijama kako u samostalnom učenju tako i pri učenju u grupi
- Učestvuje u društvenom životu i radu, posebno u društvima koja se sve više mijenjaju, u cilju rješavanja konflikata ukoliko je to potrebno, na efikasan i konstruktivan način, na osnovu razvijenih međuljudskih i međukulturalnih sposobnosti
- Pretvori ideje u djelo, uključujući stvaralaštvo, inovativnost, spremnost na preuzimanje rizika, iskorišćavanje prilika, promovisanje dobrog upravljanja, sposobnost planiranja i vođenja projekata radi ostvarivanja ciljeva, kao i vođenje svakodnevnog, profesionalnog i društvenog života sa razvijenom svijesću o etičkim vrijednostima
- Uoči važnost stvaralačkog izražavanja ideja, iskustava i emocija u nizu umjetnosti i medija uključujući muzičku, scensku, književnu i vizuelnu umjetnost, kao i značaj o lokalnoj, nacionalnoj i evropskoj baštini i njihovom mjestu u svijetu

2. NASTAVNI PLAN

R. BROJ	PREDMET / MODUL	BROJ ČASOVA PO OBLICIMA NASTAVE I KREDITNA VRIJEDNOST																					
		I RAZRED					II RAZRED					III RAZRED					IV RAZRED					UKUPNO	
		Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	KV
A. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL																							
1.	Crnogorski – srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost	108				6	108				6	108				6	99				6	423	24
2.	Matematika	108				6	108				6	108				6	99				6	423	24
3.	Engleski jezik	108				5	108				5	108				5	99				5	423	20
4.	Fizičko vaspitanje	72				2	72				2	72				2	66				2	282	8
5.	Informatika	72				4	72				4											144	8
6.	Fizika	72				4																144	8
7.	Hemija	72				4																72	4
8.	Ekologija i zaštita životne sredine						72				4											72	4
9.	Sociologija											72				4						72	4
UKUPNO: A. OPŠTEOBRAZ. MODUL		612				31	540				27	468				23	363				19	1983	100
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		53,1				51,7	46,9				45,0	40,6				38,3	34,4				31,7	43,9	41,7
B. STRUČNI MODULI																							
1.	Tehničko crtanje	72	10		62	4																72	4
2.	Nacrtna geometrija	108	18		90	6																108	6
3.	Elementi objekata	180	72	6	102	10																180	10
4.	Osnove graditeljstva	108	72	36		6																108	6
5.	Kompjutersko tehničko crtanje						144	28		116	8											144	8
6.	Statika i otpornost materijala						108	36	54	18	6											108	6
7.	Osnove hidrotehnike						144	72	36	36	8											144	8
8.	Elementi projektovanja saobraćajnica						72	10	6	56	4											72	4
9.	Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima						72	36	18	18	4											72	4
10.	Organizacija i tehnologija građenja											144	54	72	18	8						144	8
11.	Elementi konstrukcija											144	72	36	36	8						144	8
12.	Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica											144	72		72	8						144	8
13.	Objekti hidroelektrana											108	72	18	18	6						108	6
14.	Preduzetništvo											72	36	36		4						72	4
15.	Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica																132	52	8	72	7	132	7
16.	Projektovanje hidrotehničkih instalacija																132	66	18	48	7	132	7
17.	Ispitivanje materijala i konstrukcija																165	66		99	9	165	9
18.	Izrada projekta organizacije građenja																132	16		116	8	132	8
19.	Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje																66	33	33		3	66	3
UKUPNO: B. STRUČNI MODULI		468	172	42	254	26	540	182	114	244	30	612	306	162	144	34	627	233	59	335	34	2247	124
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		40,6	14,9	3,6	22,0	43,3	46,9	15,7	9,9	21,2	50,0	53,1	26,5	14,0	12,5	56,7	59,3	22,1	5,5	31,7	56,7	49,8	51,7
C. IZBORNI MODULI																							
1.	Drugi strani jezik	72				3	72				3	72				3	66				3	282	12
2.	Istorija*	72	72			3																72	3
3.	Geografija*	72	72			3																72	3

R. BROJ	PREDMET / MODUL	BROJ ČASOVA PO OBLICIMA NASTAVE I KREDITNA VRIJEDNOST																					
		I RAZRED					II RAZRED					III RAZRED					IV RAZRED					UKUPNO	
		Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	KV
4.	Savremeni materijali u niskogradnji						72	54		18	3											72	3
5.	Osnove proceduralnog programiranja						72	36		36	3											72	3
6.	Računarska grafika i animacija						72	18		54	3											72	3
7.	Savremeno odrastanje						72	54	18		3											72	3
8.	Mehanika tla i fundiranje											72	36	6	30	3						72	3
9.	Maketarstvo u graditeljstvu											72	18		54	3						72	3
10.	Socijalne mreže i globalizacija											72	50	22		3						72	3
11.	Poslovna komunikacija i korespondencija											72	46	26		3						72	3
12.	Izabrana poglavlja iz matematike III											72				3						72	3
13.	Savremene tehnologije građenja																66	66			3	66	3
14.	Unutrašnji plovni putevi i pristaništa																66	48		18	3	66	3
15.	Fotografija																66	16		50	3	66	3
16.	Principi energetske efikasnosti																66	56	10		3	66	3
17.	Poslovna kultura																66	52	14		3	66	3
18.	Izabrana poglavlja iz matematike IV																66				3	66	3
UKUPNO: C. IZBORNI MODULI		72				3	72				3	72				3	66				3	282	12
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		6,3				5,0	6,3				5,0	6,3				5,0	6,2				5,0	6,3	5,0
D. STRUČNI ISPIT																							
D. STRUČNI. ISPIT																					4		4
E. SLOBODNE AKTIVNOSTI																							
E. SLOBODNE AKTIVNOSTI		MIN. 36 ČASOVA					MIN. 36 ČASOVA					MIN. 36 ČASOVA					MIN. 33 ČASA						
F: PROFESIONALNA PRAKSA																							
F: PROFESIONALNA PRAKSA		10 DANA					10 DANA					10 DANA										30 DANA	
UKUPNO (A+B+C+D)		1152			254	60	1152			244	60	1152			144	60	1056			335	60	4512	240
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		100			22,0	100	100			21,2	100	100			12,5	100	100			31,7	100	100	100

T – Teorijska nastava

V – Vježbe

P – Praktično obrazovanje (Praktična nastava)

KV – Kreditna vrijednost

Σ – Suma (Godišnji fond časova)

* – Može se izučavati u I ili drugom razredu

Napomene:

- Nastavni plan sadrži ukupni godišnji fond časova, godišnji fond časova za svaki modul/predmet, kao i godišnji fond časova prema oblicima nastave (teorijska nastava, vježbe i praktična nastava). Škola sama raspoređuje sedmični broj časova u odnosu na godišnji. Preporučeni sedmični fond časova se dobija podjelom ukupnog broja časova modula sa brojem radnih nedjelja u toku školske godine.
- Praktično obrazovanje (praktična nastava) se realizuje u okviru stručnih modula, u školi i kod poslodavca. Minimalan broj časova praktičnog obrazovanja kod poslodavca je po 36 godišnje u III i IV razredu, u okviru ukupnog fonda časova praktičnog obrazovanja (praktične nastave). Osim u III i IV razredu, škola može organizovati praktično obrazovanje kod poslodavca i u nižim razredima, u skladu sa mogućnostima. U zavisnosti od materijalnih uslova u školi i kod poslodavca, praktično obrazovanje (praktična nastava) se može i u cjelini realizovati kod poslodavca.

- U školama u kojima se nastava izvodi na jeziku pripradnika manjinskih naroda i drugih manjinskih nacionalnih zajednica, učenici imaju 34 časa nastave. Crnogorski jezik kao maternji se u tom slučaju izučava sa po dva časa sedmično.

II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA

3. MODULI

3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL

OBAVEZNI OPŠTEOBRAZOVNI PREDMETI:

1. **CRNOGORSKI – SRPSKI, BOSANSKI, HRVATSKI JEZIK I KNJIŽEVNOST**
2. **MATEMATIKA**
3. **ENGLESKI JEZIK**
4. **FIZIČKO VASPITANJE**
5. **INFORMATIKA**
6. **FIZIKA**
7. **HEMIJA**
8. **EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE**
9. **SOCIOLOGIJA**

IZBORNI OPŠTEOBRAZOVNI PREDMETI:

1. **DRUGI STRANI JEZIK**
2. **ISTORIJA**
3. **GEOGRAFIJA**
4. **IZABRANA POGLAVLJA IZ MATEMATIKE III**
5. **IZABRANA POGLAVLJA IZ MATEMATIKE IV**

Napomena:

Programe obaveznih i izbornih opšteobrazovnih predmeta priprema Zavod za školstvo u skladu sa odgovarajućom metodologijom, donešenom od strane Nacionalnog savjeta za obrazovanje.

3.2. STRUČNI MODULI**3.2.1. TEHNIČKO CRTANJE****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	10		62	72	4

Teorijska i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa načinom tehničkog izražavanja na tehničkim crtežima i u tehničkoj dokumentaciji. Osposobljavanje za čitanje i izradu tehničkog crteža, crtanje u razmjeri i kotiranje grafičkih priloga, idejnog i glavnog projekta. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, sistematičnosti, upornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Rukuje na pravilan način priborom za tehničko crtanje
2. Izvede geometrijske konstrukcije pomoću lenjira i šestara
3. Ispiše natpise, oznake i brojeve u tehničkom crtežu
4. Primijeni razmjeru i pravila kotiranja u tehničkom crtežu
5. Grafički prikaže stolariju, opremu, materijal i uređenje terena u tehničkom crtežu
6. Grafički prikaže djelove idejnog projekta objekta
7. Grafički prikaže djelove glavnog projekta objekta

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Rukuje na pravilan način priborom za tehničko crtanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše različite vrste papira za tehničko crtanje	Vrste papira: pelir, milimetarski, hamer, paus, ozolid i dr.
2. Navede dimenzije različitih formata papira	Formati papira: A0, A1, A2, A3, A4 i A5
3. Opiše način korišćenja osnovnog pribora za crtanje	Osnovni pribor za crtanje: tabla za crtanje, trougao, lenjir, šestar, uglomjer, krivuljari, šabloni, rapidografi, olovke, grafitni ulošci, gumice i dr.
4. Objasni primjenu različitih vrsta linija na tehničkom crtežu	Vrste linija: po debljini (široka, srednje široka i uska) i po obliku (puna, isprekidana, crta-tačka, slobodoručna, i tačkasta)
5. Demonstrira korišćenje pribora za tehničko crtanje za prikaz različitih vrsta linija, paralelno i pod uglom, na zadatom primjeru	
6. Nacrta tehnički okvir sa potpunim zaglavljem (pečat) , na zadatom primjeru	Zaglavlje (pečat): naziv crteža, broj crteža, razmjera, datum, naziv institucije u kojoj je crtež izrađen, imena i potpisi osoba odgovornih za crtež
7. Demonstrira način formatizovanja papira na format A4 i pakovanja projekta, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume od 5 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vrste i formati papira - Pribor za tehničko crtanje - Vrste linija	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvede geometrijske konstrukcije pomoću lenjira i šestara	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnovne geometrijske konstrukcije	Osnovne geometrijske konstrukcije: paralelne linije, simetrala duži, simetrala ugla, kružni luk kroz 3 tačke, konstrukcija kružnog prelaza, podjela duži na jednake dijelove, tangenta na krug, zajednička spoljašnja tangenta na dva kruga, zajednička unutrašnja tangenta na dva kruga i konstrukcija pravilnih mnogouglova
2. Demonstrira korišćenje lenjira i šestara za prikaz osnovnih geometrijskih konstrukcija, na zadatom primjeru	
3. Razlikuje krive linije dobijene presjekom ravni i konusne površi	Krive linije: elipsa, parabola i hiperbola
4. Nacrta elipsu primjenom različitih metoda konstruisanja , na zadatom primjeru	Metode konstruisanja: po definiciji, metodom poluprečnika, pomoću osam tačaka, pomoću koncentričnih kružnica, papirnom trakom i dr.
5. Nacrta parabolu i hiperbolu primjenom pravila konstrukcije, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2, 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Metode konstruisanja - Pribor za konstruisanje	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Ispiše natpise, oznake i brojeve u tehničkom crtežu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni primjenu tehničkog pisma na tehničkom crtežu	
2. Opiše sadržinu tehničkog pisma	Sadržina: mala i velika slova (ćirilica, latinica i grčki alfabet), arapske i rimske cifre, znaci računskih operacija i znaci interpunkcije
3. Objasni razliku pravog i kosog tehničkog pisma	
4. Odredi veličinu tehničkog pisma u zavisnosti od nazivne visine , na zadatom primjeru	Nazivna visina: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14 i 20 mm
5. Nacrta tehničko pismo slobodnom rukom u prethodno pripremljenoj mreži, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira konstruisanje slova i brojeva pomoću tehničkog pribora u prethodno pripremljenoj mreži, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume od 4 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tehničko pismo	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Primijeni razmjere i pravila kotiranja u tehničkom crtežu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni razmjere i značaj prikazivanja objekata u razmjeri na tehničkom crtežu	
2. Nacrta jednostavne oblike, u zadatoj razmjeri, na zatom primjeru	
3. Objasni princip kotiranja i elemente kotiranja na tehničkom crtežu	Elementi kotiranja: kotna linija, kotni broj, pomoćna kotna linija i kotni završetak (strelica, crtica, kružić)
4. Iskotira tehnički crtež primjenjujući princip kotiranja, na zatom primjeru	
5. Ispíše visinske kote na tehničkom crtežu, na zatom primjeru	Visinske kote: relativna kota i apsolutna kota
6. Ispíše kotne brojeve prema nagibu kotne linije, na zatom primjeru	
7. Objasni postupak kotiranja nepravilnih krivih	
8. Ispíše druge oznake na tehničkom crtežu, na zatom primjeru	Druge oznake: obilježavanje stolarije, orijentacija, oznake pozicija i dr.
9. Ispíše tekstualni opis na crtežu, na zatom primjeru	Opis: namjena prostorije, površina u m ² , obim u m, vrsta podne obloge i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 7. Za kriterijume 2, 4, 5, 6, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Razmjera - Kotiranje	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Grafički prikaže stolariju, opremu, materijal i uređenje terena u tehničkom crtežu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje načine predstavljanja različitih tipova stolarije na tehničkom crtežu	Stolarija: vrata (jednokrilna i dvokrilna u pregradnom zidu, vrata na fasadnom zidu, prozor vrata na fasadnom zidu, dvokrilna "klatno" vrata, rotaciona vrata, "harmonika" vrata, klizna vrata, kombinovana vrata, teleskopska vrata); prozor (bez zuba, prozor sa zubom, prozor bez parapeta, dvostruki prozor sa zubom, prozor sa zubom i fiksnom rešetkom i fiksni prozor) i dr.
2. Nacrta vrata i prozore na crtežima osnove, vertikalnih presjeka i fasada, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
3. Razlikuje načine predstavljanja opreme objekta na tehničkom crtežu	Oprema: sanitarni elementi (stojeća i viseća wc školjka, pisoar, bide, umivaonik, tuš kada, sjedeća kada i ležeća kada), kuhinjski elementi (jednodjelna i dvodjelna sudopera; jednodjelna i dvodjelna sudopera sa ocjeđivačem, frižider, mašina za pranje veša i mašina za pranje suđa), namještaj (pisaći sto, krevet za jednu osobu, krevet za dvije osobe, plakar, stolica sa i bez naslona, fotelja, trosjed i sto) i dr.
4. Nacrta sanitarne elemente, kuhinjske elemente i namještaj na crtežima osnova, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
5. Razlikuje šrafure za različite materijale	Materijali: prirodni teren, nasuto tlo, zemlja (humus), kamen, krupno lomljeni kamen, šljunak, armirani beton, laki beton, beton, drvo, metal, opeka, hidroizolacija, termoizolacija i dr.
6. Primijeni šrafuru u detalju objekta na tehničkom crtežu, na zadatom primjeru	
7. Opiše načine predstavljanja zelenila za uređenje terena, na tehničkom crtežu	
8. Nacrta zelenilo u osnovi i izgledu, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5 i 7. Za kriterijume 2, 4, 6 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Grafički prikaže stolariju, opremu, materijal i uređenje terena u tehničkom crtežu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Predložene teme	
- Oznake stolarije na tehničkom crtežu - Oznake opreme na tehničkom crtežu - Oznake materijala na tehničkom crtežu - Oznake zelenila na tehničkom crtežu	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Grafički prikaže djelove idejnog projekta objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači ponuđene djelove idejnog projekta, na zadanom primjeru	
2. Nacrta osnovu temelja sa oborenim presjecima, u odgovarajućoj razmjeri, na zadanom primjeru	
3. Nacrta osnove objekta u odgovarajućoj razmjeri, na zadanom primjeru	
4. Nacrta vertikalne presjeke objekta u odgovarajućoj razmjeri, na zadanom primjeru	
5. Nacrta fasade objekta u odgovarajućoj razmjeri, na zadanom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Djelovi grafičke dokumentacije idejnog projekta	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Grafički prikaže djelove glavnog projekta objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači ponuđene djelove glavnog projekta, na zadatom primjeru	
2. Nacrta osnove objekta u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
3. Nacrta vertikalne presjeke objekta u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
4. Nacrta fasade objekta u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira formatizovanje i pakovanje projekta, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Djelovi grafičke dokumentacije glavnog projekta	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Tehničko crtanje je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave. Teorijsku nastavu treba izvoditi sa odjeljenjem koje se dijeli na grupe. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati praktične vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. U toku časova praktične nastave preporučuje se posvećivanje pažnje organizovanosti stola, urednosti stola (table) i pribora za crtanje, kao i radnjama u toku crtanja koje mogu poboljšati urednost crteža. U ishodu 2 osnovne geometrijske konstrukcije izvesti korišćenjem lenjira i šestara. Osnovni zadatak ovog ishoda je da se na pravilan način ovlada konstruisanjem elementarnih geometrijskih konstrukcija, a koje će kasnije biti sastavni dio složenijih tehničkih crteža. Prilikom realizacije ovog modula treba voditi računa o tome da se učenici trebaju osposobiti za grafičko predstavljanje objekata u projektu i za čitanje projekata, pa ishode treba realizovati iz tog aspekta. Ishode 6 i 7 obraditi bez ulaženja u problematiku projektovanja, na što jednostavnijim primjerima. Ovaj modul treba da je bazični modul za crtanje priborom za tehničko, a sinteza naučenog će se obavljati kroz kasnije module (Elementi objekata I i II, Arhitektonsko projektovanje, Projektovanje betonskih konstrukcija i dr.)
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Dulić G., Tehničko crtanje sa čitanjem planova, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2010.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Tabla za crtanje sa priborom	16
4.	Komplet pribora za crtanje na školskoj tabli (par trouglova, šestar i uglomjer)	1
5.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalozi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Nacrtna geometrija
- Elementi objekata
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Statika i otpornost materijala
- Osnove hidrotehnike
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Objekti hidroelektrana
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Maketarstvo u graditeljstvu

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u govornom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova; izražavanje vlastitih argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; vođenje konstruktivnog dijaloga, razvijanje kritičkog mišljenja iz oblasti tehničke obrade crteža, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti tehničkog crtanja prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku, istraživanja na Internetu i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje vještine grafičkog predstavljanja građevinskih objekata u određenoj razmjeri, osjećaj za tri dimenzije prostora, tačnost u obilježavanju visinskih kota, razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize tehničkih crteža i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova, razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja

tudjeg integriteta, u skladu sa etikom, razvijanje sposobnosti za timski rad, saradnju prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)

- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti, odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, razumijevanje uloge i značaja građevinarstva u društvu)

3.2.2. NACRTNA GEOMETRIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	18		90	108	6

Teorijska i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa vrstama projekcija, položajima tačke, lika i tijela u prostoru. Osposobljavanje za sagledavanje prostora i predmeta u njemu u tri dimenzije i grafičko predstavljanje u dvodimenzionalnoj ravni. Razvijanje prostorne imaginacije, preciznosti, sistematičnosti u radu, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Prikaže ortogonalne projekcije tačke i prave
2. Prikaže prodore prave kroz projekcijske ravni, vidljivost i oktante
3. Prikaže tragove proizvoljne ravni u koordinatnom sistemu
4. Grafički predstavi ortogonalne nagibne triedre
5. Grafički predstavi pravu veličinu duži i geometrijskog lika
6. Grafički predstavi pravo pravilno geometrijsko tijelo sa bazom na zračnoj ravni
7. Grafički predstavi prava pravilna geometrijska tijela sa bazom na proizvoljnoj ravni
8. Primijeni linije usjeka i nasipa za put ili plato za dati projekat

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Prikaže ortogonalne projekcije tačke i prave	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste projiciranja i projekcijske ravni	Vrste projiciranja: centralno projiciranje (perspektiva) i paralelno projiciranje (ortogonalno, koso i kotirano) Projekcijske ravni: horizontalnica, frontalnica i i profilnica
2. Opiše ortogonalni koordinantni triedar	
3. Izradi modele projekcijskih ravni, prema zadatoj skici	
4. Nacrta prostorni koordinantni sistem i koordinantni triedar, na zadatom primjeru	
5. Objasni ortogonalne projekcije tačke, duži i prave	
6. Nacrta ortogonalne projekcije tačke, duži i prave, na zadatom primjeru	
7. Nacrta ortogonalne projekcije prave (duži) u specijalnom položaju , na zadatom primjeru	Specijalni položaj: duž pripada projekcijskoj ravni, paralelna je projekcijskoj ravni, upravna je na projekcijsku ravan
8. Opiše uzajamne položaje dvije prave	Uzajamni položaji: prave se sijeku, prave su međusobno paralelne, prave se mimoilaze
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5 i 8. Za kriterijume 3, 4, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Ortogonalna projekcija tačke, duži i prave	

Ishod 2- Učenik će biti sposoban da	
Prikaže prodore prave kroz projekcijske ravni, vidljivost i oktante	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše prodore prave kroz projekcijske ravni	Prodori: prodor kroz horizontalnu, prodor kroz frontalnu i prodor kroz profilnu ravan
2. Označi prodore prave kroz projekcijske ravni, na zadatom primjeru	
3. Objasni pojam vidljivosti prave u ortogonalnim projekcijama i položaj u odnosu na oktante	
4. Odredi prodore prave kroz projekcijske ravni, vidljivost i oktante kroz koje prava prolazi, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Prodori prave kroz projekcijske ravni	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Prikaže tragove proizvoljne ravni u koordinatnom sistemu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni postupak određivanja ravni pomoću zadatih geometrijskih elemenata	Geometrijski elementi: tačka i prava
2. Objasni specijalne položaje proizvoljnih ravni u odnosu na projekcijske	Specijalni položaji proizvoljnih ravni: paralelna projekcijskoj i upravna na projekcijsku (zračna)
3. Nacrta ravan pomoću datih geometrijskih elemenata, na zadatom primjeru	
4. Nacrta zračnu ravan, na zadatom primjeru	
5. Objasni presjek dvije ili tri ravni	
6. Odredi presjek dvije ili tri ravni, na zadatom primjeru	
7. Označi prodor prave kroz ravan, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 3, 4, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Ravan (zračne ravni i proizvoljna ravan)	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da	
Grafički predstavi ortogonalne nagibne triedre	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje specijalne prave u ravni	Specijalne prave: horizontala, frontala, profila i nagibnica (prva, druga i treća)
2. Objasni ortogonalne projekcije specijalnih pravih i normale ravni	
3. Nacrta ortogonalne projekcije specijalnih pravih, na zadatom primjeru	
4. Nacrta ortogonalne projekcije normale, na zadatom primjeru	
5. Objasni ortogonalne nagibne triedre	Otogonalni nagibni triedri: prvi, drugi i treći nagibni triedar
6. Nacrta ortogonalne projekcije nagibnog trijedara, na zadatom primjeru	
7. Nacrta ravan datu nagibnicom, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 3, 4, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Specijalne prave u ravni - Normala ravni	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Grafički predstavi pravu veličinu duži i geometrijskog lika	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni metode određivanja pravih veličina	Metode određivanja: transformacija, rotacija i obaranje (proizvoljne i zračne) ravni
2. Objasni konstrukciju tačke u oborenom položaju	
3. Nacrta pravu veličinu duži i uglova metodom određivanja pravih veličina, na zadatom primjeru	
4. Nacrta pravu veličinu geometrijskih likova metodom određivanja pravih veličina, na zadatom primjeru	Geometrijski likovi: pravilni mnogouglovi i krug
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Transformacija - Rotacija - Obaranje ravni	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da	
Grafički predstavi pravo pravilno geometrijsko tijelo sa bazom na zračnoj ravni	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede podjelu geometrijskih tijela	Podjela geometrijskih tijela: rogljasta (prizme i piramide) i obla (valjak i kupa)
2. Izradi modele geometrijskih tijela, prema zadatoj skici	
3. Objasni postupak nanošenja prave veličine visine geometrijskog tijela	
4. Nacrta pravo pravilno geometrijsko tijelo sa bazom na zračnoj ravni u ortogonalnim projekcijama, na zatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Geometrijski likovi na zračnoj ravni - Prava pravilna geometrijska tijela sa bazom na zračnoj ravni	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Grafički predstavi prava pravilna geometrijska tijela sa bazom na proizvoljnoj ravni	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni konstrukciju prave veličine visine geometrijskih tijela	
2. Prenese pravu veličinu visine pravog, pravilnog geometrijskog tijela, na zadatom primjeru	
3. Nacrta rogljasto pravo pravilno geometrijsko tijelo sa bazom na proizvoljnoj ravni u ortogonalnim projekcijama, na zadatom primjeru	
4. Nacrta oblo pravo pravilno geometrijsko tijelo sa bazom na proizvoljnoj ravni u ortogonalnim projekcijama, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Geometrijski likovi na proizvoljnoj ravni - Prava pravilna geometrijska tijela sa bazom na proizvoljnoj ravni	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Primijeni linije usjeka i nasipa za put ili plato za dati projekat	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni predstavljanje tačke u kotiranoj projekciji	
2. Predstavi tačku i pravu (duž) u kotiranoj projekciji, na zadatom primjeru	
3. Objasni pojam građuiranja, intervala i pada prave	
4. Izvrši građuiranje prave na jednake djelove, na zadatom primjeru	
5. Nacrta ravan datu sa 3 tačke, na zadatom primjeru	
6. Nacrta ravan datu nagibnicom, na zadatom primjeru	
7. Nacrta presjek dvije ili tri ravni, na zadatom primjeru	
8. Odredi linije usjeka i nasipa za plato, na zadatom primjeru	
9. Odredi linije usjeka i nasipa za put sa padom, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2, 4, 5, 6, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kotirana projekcija	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Nacrtna geometrija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa odjeljenjem koje se dijeli na grupe. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Praktični dio nastave treba realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati praktične vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Preporuka je da za realizaciju kriterijuma 3 u ishodu 1 učenik izradi fizički model za zadati primjer, a za kriterijum 2 u ishodu 6 učenik sam treba da odabere način izrade zadatog primjera. Kroz ovaj modul učenik treba da stekne osjećaj za prostor, da razumije aproksimaciju prostora na ortogonalne ravni, i položaj tijela u odnosu na takvo shvatanje prostora, pa zbog smanjivanja mogućnosti apstrahovanja pomenutog od strane učenika treba što više povezivati sa realnim primjerima.
- Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Jevrić M.; Radević T., Nacrtna geometrija sa perspektivom za I i II razred srednje stručne škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2017.
- Gagić Lj., Nacrtna geometrija za I i II razred građevinske, trgovinske i drvoprerađivačke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1988.
- Dulić G.; Jevtić M., Zbirka zadataka iz nacrtna geometrije za I i II razred arhitektonske, građevinske, drvoprerađivačke, šumarske i geodetske škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- Petrović O., Zbirka zadataka iz nacrtna geometrije sa rešenim primerima za srednje škole građevinske struke, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2005.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Tabla za crtanje sa priborom	16
4.	Komplet pribora za crtanje na školskoj tabli (par trouglova, šestar i uglomjer)	1
5.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalozi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Elementi objekata
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Maketarstvo u graditeljstvu

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti nacrtne geometrije; izražavanje vlastitih argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; razvijanje kritičkog mišljenja iz oblasti nacrtne geometrije; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti nacrtne geometrije prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku, istraživanja na Internetu i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog i prostornog načina razmišljanja rješavanjem zadataka određivanja položaja tačke prave i ravni, kao i primjenom razmjere u grafičkom predstavljanju crteža)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, praktičnih vježbi i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanja svijesti o značaju učenja i rješavanju problema kroz izradu praktičnih vježbi i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova, razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom, razvijanje sposobnosti za timski rad, saradnju prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje osjećaja za proporciju i treću dimenziju, kompoziciju i harmoniju, odgovornog ponašanja prema radu, razumijevanje uloge i značaja tehničkog jezika u građevinarstvu)

3.2.3. ELEMENTI OBJEKATA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	72	6	102	180	10

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa elementima objekta, konstruktivnim sistemima, građevinskim materijalima i načinom gradnje objekata visokogradnje. Osposobljavanje za primjenu osnovnih konstruktivnih sistema, sklopova i elemenata objekta, koji se odnose na stabilnost objekta, pregrađivanje prostora, ventilacije i izolacije u objektu – temelji, stubovi, zidovi, dimnjaci i ventilacioni kanali, međuspratne konstrukcije, stepenice i krovovi. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Klasifikuje elemente i konstruktivne sisteme građevinskih objekata
2. Prikaže zidove u projektu građevinskog objekta
3. Prikaže ventilacione kanale u projektu građevinskog objekta
4. Prikaže vrste temelja u projektu građevinskog objekta
5. Primijeni hidroizolaciju za temelje u projektu građevinskog objekta
6. Predstavi međuspratne konstrukcije u projektu građevinskog objekta
7. Prikaže stepenice u projektu građevinskog objekta
8. Predstavi prodore instalacija kroz krov građevinskih objekata

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Klasifikuje elemente i konstruktivne sisteme građevinskih objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede podjele elemenata objekta	Podjele elemenata objekta: prema položaju (spoljašnji i unutrašnji, podzemni i nadzemni) i prema funkciji (konstruktivni i nekonstruktivni)
2. Razlikuje konstruktivne i nekonstruktivne elemente objekata	Konstruktivni elementi: temelj, konstruktivni zid, stub, vertikalni i horizontalni serklaž, greda, međuspratna konstrukcija, stepenice, krovna konstrukcija, nadvratnik i nadprozornik Nekonstruktivni elementi: pregradni zid, parapet, krovni pokrivač, vrata, prozor, dimnjak, ventilacioni kanal, trotoar, pod, plafon, zidna obloga, izolacije, instalacije i dr.
3. Uporedi karakteristike osnovnih konstruktivnih sistema objekata visokogradnje	Karakteristike: brzina izvođenja, ekonomičnost, spratnost, fleksibilnost unutrašnjeg prostora, primjena savremenih materijala i tehnologija i primjena kod objekata različite namjene Konstruktivni sistemi: skeletni, sistem nosivih zidova, mješoviti i prostorno površinski
4. Objasni različite načine gradnje objekata visokogradnje	Načini gradnje: tradicionalni, montažni i polumontažni
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Elementi objekata - Konstruktivni sistemi - Načini izgradnje objekata visokogradnje - Zakonska regulativa	

Ishod 2 -Učenik će biti sposoban da Prikaže zidove u projektu građevinskog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše građevinske materijale za izradu zidova objekta visokogradnje	Građevinski materijali: prirodni i vještački kamen, opekarski proizvodi, betonski blokovi, blokovi ispune, termoizolacioni blokovi, beton, armirani beton i malter za zidanje
2. Navede podjelu zidova u objektu visokogradnje	Podjela zidova : prema položaju (spoljašnji, unutrašnji, temeljni, podrumski, poprečni i podužni, kalkanski - zabatni, stepenišni i parapetni); prema funkciji (noseći, pregradni, fasadni, razdjelni, požarni i izolacioni); prema načini gradnje (zidani, liveni, montažni, slojeviti i viseći) i prema konstruktivnim svojstvima (noseći, nenoseći, potporni i zidovi za ukrućenje)
3. Navede vrste konstruktivnih sklopova nosivih zidova prema pravcu pružanja u odnosu na podužnu osu objekta visokogradnje	Konstruktivni sklop nosivih zidova: podužni, poprečni i ukršteni
4. Objasni položaj armiranobetonskih vertikalnih i horizontalnih serklaža kod zidanih zidova u seizmički aktivnim područjima	
5. Grafički predstavi zidove objekta u odgovarajućoj razmjeri, na zadanom primjeru	
6. Objasni zidanje zidova prema pravilima za zidanje	Pravila za zidanje: dužina preveza, debljina ležeće i dodirne spojnice, preciznost (pravac, horizontalnost, vertikalnost) i način (postupak) zidanja kod ravnog završetka, sučeljavanja, suticanja i ukrštanja zidova
7. Demonstrira zidanje zida bez otvora u suvo, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme , na zadanom primjeru, u odgovarajućim uslovima	Alat i oprema: zidarski čekić, maca, dlijeto, špica, brusilica, metar, zidarska olovka, visak, zidarski konac, libela, visinska libela, vinklo, cijevna libela (vagres), letva i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4 i 6. Za kriterijume 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Građevinski materijali za zidanje - Vertikalni elementi objekata - Pravila za zidanje - Zakonska regulativa	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Prikaže ventilacione kanale u projektu građevinskog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše način izrade i položaj u objektu ventilacionog kanala	Način izrade: zidani (sa jednim ili više kanala) i montažni (sabirni i višeslojni) Položaj: unutrašnji, spoljašnji i prislonjeni
2. Opiše elemente ventilacionog kanala	Elementi ventilacionog kanala: kanal, dno, priključak, ventilaciona glava i kapa
3. Opiše građevinske materijale za izradu ventilacionog kanala	
4. Objasni dio tehničke regulative iz oblasti izgradnje objekata potrebne za ventilacione kanale	
5. Grafički predstavi detalje ventilacionog kanala na građevinskom objektu, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira zidanje ventilacionog kanala, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Ventilacioni kanali - Zakonska regulativa	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Prikaže vrste temelja u projektu građevinskog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Uporedi različite vrste temelja	Vrste temelja: prema obliku (samci, trakasti i ploče); prema građevinskom materijalu (opeka, kamen, beton i armirani beton) i prema dubini fundiranja (plitki i duboki)
2. Objasni parametre za izbor temelja građevinskog objekta	Parametri: geomehanička svojstva tla (nosivost, sastav, ocjeditost, visina podzemne vode i dr.), opterećenje objekta, udaljenost susjednih objekata, nagib terena i seizmičnost
3. Objasni postupak temeljenja na terenu u nagibu	
4. Grafički predstavi temelje građevinskih objekata u osnovi i oborenim presjecima, u odgovarajućoj razmjeri, na zadanom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Temeljenje objekata - Zakonska regulativa	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Primijeni hidroizolaciju za temelje u projektu građevinskog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede ulogu hidroizolacije temelja	
2. Opiše hidroizolacione materijale koji se koriste za izolaciju temelja	Hidroizolacioni materijali: ugljovodonični, mineralni, bentonit, silikonski, sintetički, geotekstil i polimeri
3. Opiše način izrade hidroizolacije temelja građevinskog objekta	
4. Opiše način izrade trotoara, sokle i drenaže u cilju zaštite objekta od uticaja vode	
5. Objasni postupak ugradnje različitih materijala za zaštitu hidroizolacije kod ukopanih pozicija građevinskog objekta	Materijali za zaštitu hidroizolacije: čepasta folija, rebrasti lim, ekspanzirani i ekstrudirani polistiren, zidana opeka i betonski blok
6. Grafički predstavi detalje različitih pozicija temelja sa hidroizolacijom kod građevinskog objekta, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Hidroizolacioni materijali - Hidroizolacioni radovi - Zaštita hidroizolacije - Zakonska regulativa	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Predstavi međuspratne konstrukcije u projektu građevinskog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni ulogu horizontalnih konstruktivnih elemenata u objektima visokogradnje	Horizontalni konstruktivni elementi: grede, podvlake, horizontalni serklaži i ploče
2. Opiše građevinske materijale za izradu horizontalnih konstruktivnih elemenata	Građevinski materijali: drvo, čelik, betoni, opekarski i betonski proizvodi
3. Razlikuje načine izrade međuspratnih konstrukcija	Načini izrade: monolitne AB (ravne, rebraste i sitnorebraste), polumontažne i montažne
4. Predloži rješenje međuspratne konstrukcije, na zadatom primjeru	
5. Grafički predstavi međuspratne konstrukcije na građevinskom objektu, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Horizontalni konstruktivni elementi - Monolitne MK - Polumontažne MK - Zakonska regulativa	

Ishod 7 -Učenik će biti sposoban da Prikaže stepenice u projektu građevinskog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vertikalne komunikacije za savladavanje visinskih razlika	Vertikalne komunikacije: staze, rampe, stepenice, eskalatori i liftovi
2. Opiše staze i rampe kao vertikalne komunikacije	
3. Objasni podjele stepenica	Podjele stepenica: prema položaju u odnosu na objekat (spoljašnje i unutrašnje); prema mjestu u objektu (spratne glavne, interne, podrumске i tavanске); prema obliku (sa pravim kracima, sa zavijenim kracima i kombinovane); prema broju krakova (jednokrake, dvokrake, trokrake, četvorokrake i višekrake); prema konstrukciji i prema nagibu
4. Opiše djelove stepenica	Djelovi stepenica: stepenik (čelo i gazište), krak, odmorište (podest), ogledalo, obraz i ograda
5. Navede građevinske materijale za izradu stepenica	Građevinski materijali: opeka, drvo, kamen, beton, armirani beton, metal i staklo
6. Izvrši proračun stepenica na objektu, na zadatom primjeru	Proračun stepenica: broj stepenica, širina i visina stepenice, širina i dužina kraka, širina i dužina podesta, širina i dužina stepenišnog prostora
7. Objasni konstrukciju stepenica na armiranobetonskim kosim pločama prema načinu oslanjanja	Način oslanjanja: na podestnim nosačima, na obraznim nosačima i koljenastim pločama
8. Opiše metalne i drvene konstrukcije stepenica	
9. Grafički predstavi stepenice na građevinskom objektu, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5, 7 i 8. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vertikalne komunikacije - Zakonska regulativa	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Predstavi prodore instalacija kroz krov građevinskih objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede građevinske materijale od kojih se izrađuje krovna konstrukcija	Građevinski materijali: drvo, čelik i armirani beton
2. Navede podjele krovova	Podjele krovova: prema nagibu (ravni, veoma blagi, blagi i strmi) i prema obliku (jednovodni, dvovodni, trovodni, četvorovodni, mansardni, šatorasti, višeučugoni, piramidalni, kupasti, bačvasti i složeni)
3. Navede djelove kosih krovova	Djelovi kosih krovova: krovne ravni, streha, sljeme, uvala, grbina, nadzidak, kalkan i zabat
4. Objasni odvodnjavanje preko slivnih površina	Slivne površine: jednovodna, dvovodna, trovodna i četvorovodna
5. Opiše načine odvodnjavanja krovova	Načini odvodnjavanja: slivnikom, olukom i rigolom
6. Objasni prodor instalacija kroz krov objekta visokogradnje	
7. Grafički predstavi detalj prodora instalacija kroz krov građevinskog objekta, u odgovarajućoj razmjeri, na zadanom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Krovna konstrukcija - Ravni krovovi - Kućne instalacije - Zakonska regulativa	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Elementi objekata je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave, vježbi i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Časove vježbi i praktične nastave treba realizovati u učionici i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Preporučuje se da učenici korišćenjem pribora za tehničko crtanje samostalno izrađuju zadate praktične vježbe i da nakon toga kroz prezentovanje rezultata rada sa usmenim obrazloženjem demonstriraju usvojeno znanje i vještine. Praktične vježbe na zidanju za kriterijum 8 u ishodu 2, kriterijum 6 u ishodu 3 i kriterijum 7 u ishodu 4 treba zadavati u cilju boljeg razumijevanja izrade grafičkih radova i teorijskog dijela nastave. U cilju boljeg razumijevanja predmetne problematike, predvidjeti posjete poslodavcima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise i zakonsku regulativu. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Blagojević B., Građevinske konstrukcije za I i II razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- Blagojević B., Građevinske konstrukcije za III razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2007.
- Blagojević B., Zanatski i završni radovi u građevinarstvu, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 2002.
- Milić B., Elementi i konstrukcije zgrada I i II, Arhitektonski Fakultet, Podgorica, 2008.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Tabla za crtanje sa priborom	16

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
4.	Alat za zidarske radove (zidarski čekić, dlijeto, špica, brusilica, metar i zidarska olovka, zidarski konac, fangla, mistrija, špahtla, ravnjača, visak, libela i dr.)	najmanje 4
5.	Potrošni materijal (opeka, blok opeka, dimnjački blokovi, ventilacioni blokovi, kreč, cement, pijesak i dr.)	po potrebi
6.	Zaštitna sredstva i oprema (zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, zaštitna maska za lice, antifon slušalice, zaštitni pojas, zaštitno užice i dr.)	od 1 do 16
7.	Kutija za prvu pomoć	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija
- Osnove graditeljstva
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Statika i otpornost materijala
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Objekti hidroelektrana
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Mehanika tla i fundiranje
- Maketarstvo u graditeljstvu
- Plovni putevi i pristaništa

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u govornom i pisanom oblik; izražavanje vlastitih argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; vođenje konstruktivnog dijaloga, razvijanje kritičkog mišljenja iz oblasti građevinarstva; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti elemenata objekata prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku, istraživanja na Internetu i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog i prostornog načina razmišljanja kroz grafičko predstavljanje i rješavanje zadataka i praktičnih problema; razvijanje sposobnosti rukovanja alatom prilikom zidanja elemenata objekata; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, praktičnih vježbi i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanja svijesti o značaju učenja i rješavanju problema kroz izradu praktičnih vježbi, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova, razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom, razvijanje sposobnosti za timski rad, saradnju prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom izrade praktičnih vježbi, razvijanju svijesti o značaju pravilnog izbora elemenata objekta i detaljnoj razradi projekta i dr.)

3.2.4. OSNOVE GRADITELJSTVA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	72	36		108	6

Vježbe: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa razvojem graditeljstva kroz istorijske periode, podjelom graditeljstva po oblastima i vrstama radova na objektima, važećom tehničkom i zakonskom regulativom iz oblasti građevinarstva. Osposobljavanje za primjenu mjera zaštite na radu i zaštite životne sredine. Osposobljavanje za pružanje prve pomoći i utvrđivanja stanja p/o lica. Razvijanje sistematičnosti, odgovornosti, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Razlikuje graditeljsko stvaralaštvo kroz istorijske periode
2. Identifikuje namjenu objekata različitih oblasti graditeljstva
3. Identifikuje faze pripreme i radove u procesu izgradnje objekata
4. Sprovede postupke i mjere lične zaštite i zaštite okoline prilikom izvođenja građevinskih radova
5. Analizira osnovne principe prve pomoći i utvrđuje stanje p/o lica
6. Izvrši zbrinjavanje povreda p/o lica nastalih usljed različitih faktora u različitim zadesnim situacijama

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Razlikuje graditeljsko stvaralaštvo kroz istorijske periode	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede istorijske periode u razvoju graditeljstva	Periodi u razvoju graditeljstva: praistorija, stari vijek, srednji vijek, novi vijek i savremeno doba
2. Objasni faktore koji utiču na razvoj graditeljstva	Faktori: društveno-ekonomski odnosi, religija, geografski položaj, klima, građevinski materijal i tehnološki razvoj
3. Opiše način izgradnje objekata praistorije	Objekti praistorije: zemunice, sojenice, bunje (glade), vlgvam, tipi i jurt
4. Navede podjelu objekata starog vijeka	Podjela objekata starog vijeka: prema periodu (Mesopotamija, Egipat, Persija, Grčka i Rim); prema namjeni (hramovi, grobnice, palate, pozorišta, stadioni, bazilike, komunalni objekti, viseći vrtovi, trgovi, spomenici, arene, cirkusi i stambene zgrade) i prema načinu izgradnje (arhitravni i arhivoltni)
5. Objasni elemente gradnje različitih stilova srednjeg vijeka	Elementi gradnje: pendentive, trompe, kontrafori, raščlanjeni stubovi, krstati svodovi, rozete, bifore, trifore, lukovi, apside, kule, polukupole, kupole i dr. Stilovi srednjeg vijeka: ranohrišćanski, vizantijski, romanski, gotski i islamski
6. Objasni karakteristike stilova novog vijeka	Stilovi novog vijeka: renesansa, barok, XIX vijek, moderna, postmoderna i dr.
7. Objasni uticaj poznatih arhitekata sa početka XX vijeka na razvoj savremenog graditeljstva	
8. Izradi prezentaciju o stilovima građenja objekata kroz istorijske periode	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.

Predložene teme

- Graditeljstvo praistorije
- Graditeljstvo starog vijeka
- Graditeljstvo srednjeg vijeka
- Graditeljstvo novog vijeka
- Arhitektura XX vijeka

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje namjenu objekata različitih oblasti graditeljstva	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede oblasti graditeljstva prema namjeni objekata	Oblasti: visokogradnja, niskogradnja i hidrogradnja
2. Objasni ulogu primijenjene geodezije u graditeljstvu	Uloga: izrada geodetske podloge, prenošenje geodetskih podataka sa situacionog plana na teren, ispitivanje pomjeranja tla i deformacija objekta i snimanje postojećeg objekta
3. Navede ciljeve urbanističkog planiranja u izradi planskih dokumenata	Ciljevi: racionalno korištenje resursa, ravnomjeran i uravnotežen razvoj, očuvanje identiteta, zaštita i unapređenje kulturnih dobara i okoline, uređenje građevinskog zemljišta i podsticanje investicionog ambijenta
4. Opiše objekte visokogradnje prema namjeni	Objekti visokogradnje: stambene zgrade (porodične i kolektivne), objekti javne namjene (vaspitanje-obrazovni, zdravstvene zaštite, upravno administrativni, turističko-ugostiteljski, sportski i dr.) i privredni (industrijski, poljoprivredni i skladišni)
5. Opiše objekte niskogradnje prema namjeni	Objekti niskogradnje: putevi, željezničke pruge i specijalni objekti na saobraćajnicama (tuneli, mostovi, potporni zidovi i dr.)
6. Opiše objekte hidrogradnje prema namjeni	Objekti hidrogradnje: sistemi snabdijevanja vodom naselja i industrije, sistemi odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda, hidromelioracioni sistemi (navodnjavanje i odvodnjavanje), objekti uređenja riječnih tokova, plovni putevi, pristaništa, brane i akumulacije, hidroenergetski objekti, unutrašnje instalacije vodovoda i kanalizacije u objektima visokogradnje i inženjerskim objektima
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Geodezija - Urbanizam - Visokogradnja, niskogradnja i hidrogradnja	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje faze pripreme i radove u procesu izgradnje objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede radove prilikom izgradnje objekata	Radovi: geodetski, građevinski radovi, zanatski radovi, radovi na montaži opreme i instalacija i završni radovi
2. Navede mehanizaciju na gradilištu prema vrsti radova	Mehanizacija: iskop i utovar zemlje, radovi u stijeni, sabijanje tla, transport i vuča, prenos i dizanje tereta, radovi na putevima, za specijalne radove i dr.
3. Opiše osnovne građevinske radove prilikom izgradnje objekata	Osnovni građevinski radovi: zemljani (raščišćavanje terena, iskop, nasipanje, nabijanje, uređenje terena), betonerski, armirački, zidarski, tesarski i izolaterski
4. Opiše završne radove prilikom izgradnje objekata	Završni radovi: keramičarski, podopolagački, molersko-farbarski, fasaderski, krovopokrivački, limarski, stolarski, bravarski, suva gradnja i dr.
5. Opiše radove na instalacijama prilikom izgradnje objekta	Instalacije: električne instalacija, vodovodne i kanalizacione instalacije, gromobranske instalacije, plinske instalacije, instalacija centralnog grijanja, klimatizacije i ventilacije i signalizacije
6. Opiše ulogu učesnika u realizaciji građevinskog objekta	Učesnici: investitor, projektant, izvođač i nadzor
7. Navede sadržinu tehničke dokumentacije	Sadržina: arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat i mašinski projekat Tehnička dokumentacija: idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat i projekat izvedenog objekta
8. Navede relevantnu zakonsku i tehničku regulativu	Zakonska regulativa: zakoni i podzakonski akti (pravilnici, uredbe, propisi i dr.) Tehnička regulativa: normativi, standardi, tehnički propisi i preporuke i uputstva
9. Navede osnovne korake od ideje do primopredaje objekta prema važećoj zakonskoj regulativi	Osnovni koraci: izrada planskih dokumenata, pribavljanje UTU, potpisivanje ugovora između investitora i projektanta, izrada i revizija tehničke dokumentacije, pribavljanje saglasnosti glavnog arhitekta, upoznavanje lokalne javnosti sa projektom i građenjem, pribavljanje građevinske dozvole, gradnja objekta i stručni nadzor, vođenje gradilišne dokumentacije, dobijanje upotrebne dozvole, primopredaja objekta i upis svojinskih prava na objektu

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje faze pripreme i radove u procesu izgradnje objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 9.	
Predložene teme - Mehanizacija na gradilištu - Glavni građevinski radovi - Završni radovi u građevinarstvu - Instalaterski radovi - Zakonska regulativa	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupke i mjere lične zaštite i zaštite okoline prilikom izvođenja građevinskih radova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše uticaj uslova rada na zdravlje i radnu sposobnost ljudi koji izvode građevinske radove	Uslovi rada: osvijetljenje, buka, vibracije, hemijski uslovi, prašina, izvori fizičke opasnosti i klimatski uslovi (temperatura, vjetar, kiša, magla, sniježne padavine, atmosferska pražnjenja i dr.)
2. Razlikuje mjere zaštite i sigurnosti izvođača radova na objektu	Mjere zaštite izvođača radova: opšte mjere zaštite izvođača radova na radu, mjere kojima se neposredno obezbjeđuje sigurnost na radu, mjere u vezi sa uslovima rada i mjere u vezi sa posebnom zaštitom radnika na gradilištu Mjere sigurnosti izvođača radova: opšte mjere zaštite izvođača radova na radu, posebne mjere zaštite izvođača radova na radu i mjere koje su obavezne sprovesti određene organizacije ili poslodavci
3. Izvrši izbor zaštitnih sredstava i opreme prilikom izvođenja građevinskih radova, na zadatom primjeru	Zaštitna sredstva i oprema: zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, zaštitna maska za lice, antifon slušalice, zaštitni pojas i zaštitno uže
4. Pokaže primjenu raspoloživih zaštitnih sredstava i opreme, na zadatom primjeru	
5. Opiše sigurnosne procedure koje sprovodi na prostoru na kome se izvode građevinski radovi	Sigurnosne procedure: provjeravanje pozicije infrastrukturnih vodova, instalacija i priključaka, provjeravanje stanja opreme, postavljanje privremene zaštitne ograde, prisustvo čuvara na gradilištu, postavljanje znakova iz oblasti zaštite na radu (znakovi zabrane, obaveze, naredbe, obaveštenja), obavještanje inspektora ZNR o početku rada gradilišta i dr.
6. Objasni značaj i postupak pravilnog odlaganja i skladištenja otpadnog materijala prilikom izvođenja građevinskih radova	
7. Objasni uticaj procesa građenja na životnu sredinu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5, 6 i 7. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupke i mjere lične zaštite i zaštite okoline prilikom izvođenja građevinskih radova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Predložene teme	
- Zaštitna sredstva i oprema - Zaštita pri radu - Zaštita životne sredine	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira osnovne principe prve pomoći i utvrđuje stanje p/o lica	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede cilj pružanja prve pomoći i postupke na mjestu nesreće	Cilj pružanja prve pomoći: otklanjanje uzroka povređivanja, zbrinjavanje povreda, priprema p/o lica za transport i bezbjedan transport do zdravstvene ustanove Postupci na mjestu nesreće: brza procjena terena, procjena bezbjednosti za spasioca i povrijeđene, traženje pomoći od prisutnih (poziv za pomoć) i primjena mjera prve pomoći
2. Igra ulogu komunikacije sa dispečerima službi	Službe: Služba za hitnu medicinsku pomoć (HMP), Policija i Vatrogasna služba
3. Izvede procjenu stanja svijesti i disanja p/o lica, na zadatom modelu	
4. Pokaže primarni i sekundarni pregled p/o lica, na zadatom modelu	
5. Razlikuje stepene hitnosti prilikom pružanja prve pomoći	Stepeni hitnosti: I, II, III i IV stepen hitnosti
6. Pokaže postupak izvođenja kardiopulmonalne reanimacije, na zadatom modelu	Postupak: bezbjedan pristup, provjera svijesti, poziv za pomoć, otvaranje disajnog puta, provjera disanja, pozivanje hitne medicinske pomoći (HMP), 30 kompresija grudnog koša (GK) i 2 uduvavanja
7. Primijeni spoljašnji automatski defibrilator prilikom izvođenja kardiopulmonalne reanimacije, na zadatom modelu	
8. Pokaže postupak postavljanja p/o lica u bočni koma položaj, na zadatom modelu	
9. Navede sadržaj kutije prve pomoći	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira osnovne principe prve pomoći i utvrđuje stanje p/o lica	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 5 i 9. Za kriterijume 2, 3, 4, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme - Principi prve pomoći	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da izvrši zbrinjavanje povreda p/o lica nastalih usljed različitih faktora u različitim zadesnim situacijama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše pravila obezbeđenja mjesta nesreće i izvlačenja p/o lica u raznim zadesnim situacijama	Zadesne situacije: saobraćajni udes, ruševine, utapanje i dr.
2. Pokaže postupke zaustavljanja krvarenja na zadatom modelu	Postupci zaustavljanja krvarenja: direktan pritisak na ranu, digitalna kompresija, kompresivni zavoj i Esmarhova poveska
3. Pokaže pravilno korišćenje zavojnog materijala i trougla marame prilikom previjanja pojedinih dijelova tijela p/o lica, na zadatom modelu	Pojedini dijelovi tijela: glava, grudni koš, gornji ekstremiteti i donji ekstremiteti
4. Pokaže postupak zaustavljanja krvarenja iz prirodnih otvora p/o lica, na zadatom modelu	Prirodni otvori: nos, uho i usta
5. Pokaže RICE postupak kod povreda koštano zglobnog i mišićnog sistema, na zadatom modelu	RICE postupak: mirovanje, led, kompresija i elevacija (Rest, Ice, Compression, Elevation)
6. Pokaže postupak postavljanja i provjere imobilizacije pojedinih djelova tijela p/o lica, na zadatom modelu	Djelovi tijela: vrat, gornji ekstremiteti, donji ekstremiteti, karlica i kičmeni stub
7. Pokaže postupak ukazivanja prve pomoći kod povreda i stanja p/o lica nastalih usljed dejstva fizičkih, hemijskih i bioloških faktora , na zadatom modelu	Fizički faktori: visoka temperatura, niska temperatura, električna struja i grom Hemijski faktori: kisjeline, baze, alkohol, lijekovi, psihoaktivne supstance, ugljen monoksid i dr. Biološki faktori: ugrizi životinja i ubodi insekata
8. Pokaže postupak ukazivanja prve pomoći kod povreda pojedinih dijelova tijela p/o lica na zadatom modelu	Pojedini dijelovi tijela: glava, oko, uho, nos, grudni koš, trbuh i karlica
9. Pokaže postupak zbrinjavanja rane sa stranim tijelom kod p/o lica, na zadatom modelu	
10. Pokaže postupak ukazivanja prve pomoći kod iznenadno nastalih tegoba, bolesti i stanja	Iznenadno nastale tegobe: povišena tjelesna temperatura, bol u grudima, glavobolja i vrtoglavica, povraćanje, dijareja, bol u trbuhu i dr. Bolesti i stanja: srčani udar, moždani udar, astmatični napad, epileptični napad, hipoglikemija i hiperglikemija, alergijska reakcija, besvjesno stanje i dr.

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši zbrinjavanje povreda p/o lica nastalih usljed različitih faktora u različitim zadesnim situacijama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizirao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 10 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Povrede p/o lica nastale usljed različitih faktora	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove graditeljstva je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave i časove vježbi. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Časove vježbi treba realizovati u učionici opremljenoj preporučenim materijalnim uslovima za pružanja prve pomoći, kao i pokaznim zaštitnim sredstvima i opremom za rad na gradilištu u dovoljnom broju za aktivno učešće svih učenika na času. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama. Prividna smrt, krvarenje, gubitak svijesti i sva druga stanja koja p/o licima neposredno ugrožavaju život, zahtijevaju brzu i trenutnu akciju spasioaca (osnovni uslov-uvježbanost). Spasilac koji u takvim situacijama misli, a ne radi, nije savladao vještinu ukazivanja prve pomoći. Ostale povrede (rane, prelomi i dr.) zahtijevaju smišljen, oprezan i metodičan rad spasioaca (osnovni uslov su znanje i domišljatost). Osoba koja zbrinjavajući ovakve povrede, radi a ne misli, nije savladao vještinu ukazivanja prve pomoći.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Voljevic N.; Dulić G., Istorija arhitekture za II razred, Zavod za udžbenike, Beograd, 2014.
- Vojnović D.; Savremena arhitektura, Visoka građevinsko-geodetska škola, Beograd 2010.
- Nikolić L.J.; Krnić S.; Božinović V., Osnovi građevinarstva za I razred, Zavod za udžbenike, Beograd, 2001.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Lutke za kardio pulmonalnu reanimaciju (senior, junior i beba)	3
4.	Ormarić prve pomoći sa potrebnim materijalom koji je zakonski propisan	1
5.	Kompet prve pomoći za automobil sa potrebnim materijalom koji je zakonski propisan	1
6.	Torba prve pomoći	6
7.	Aparatura: Trenažni AED (Automatski eksterni defibrilator)	1
8.	Potrošni materijal (zavoji, gaze, dezinfekciona sredstva, leukoplast, trougle marama, aluminijske folije i dr.)	po potrebi
9.	Zaštitna sredstva i oprema (zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, zaštitna maska za lice, antifon slušalice, zaštitni pojas, zaštitno užice i dr.)	od 1 do 16
10.	Kutija za prvu pomoć	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Elementi objekata
- Osnove hidrotehnike
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Preduzetništvo
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremene tehnologije građenja
- Fotografija
- Principi energetske efikasnosti

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u govornom i pisanom obliku; izražavanje vlastitih argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; vođenje konstruktivnog dijaloga, razvijanje kritičkog mišljenja iz oblasti graditeljstva; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti graditeljstva prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku, istraživanja na Internetu i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize mjera zaštite na radu i zaštite životne sredine kao i situacija koje iziskuju primjenu neodložnih mjera prve pomoći; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom analize procesa izgradnje objekata; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na osnove graditeljstva, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na teme iz graditeljstva, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanja svijesti o značaju učenja i rješavanju problema kroz izradu praktičnih vježbi, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova, razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom, razvijanje sposobnosti za timski rad, saradnju i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (poštovanje vjerskih i međukulturalnih različitosti pojedinaca; razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, pravilno odlaganje otpada i dr.)

3.2.5. KOMPJUTERSKO TEHNIČKO CRTANJE**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	28		116	144	8

Teorijska i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa metodama i sredstvima kompjuterske grafike pri izradi tehničkog crteža i djelova tehničke dokumentacije. Osposobljavanje za izradu grafičkih djelova projektne dokumentacije za građevinske objekte korišćenjem računarskog programskog paketa, kao i za njeno čuvanje, štampanje i razmjenu. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, sistematičnosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Podesi radni prostor softverskog programa za izradu grafičkih djelova projektne dokumentacije
2. Izradi grafičku dokumentaciju primjenom odgovarajućeg softvera
3. Modifikuje objekte na tehničkom crtežu primjenom odgovarajućeg softvera
4. Organizuje crtež u slojeve i blokove primjenom odgovarajućeg softvera
5. Tehnički obradi nacrtane djelove grafičke dokumentacije primjenom odgovarajućeg softvera
6. Prilagodi radni prostor za 3D modelovanje primjenom odgovarajućeg softvera
7. Modelira solide u tri dimenzije (3D) primjenom odgovarajućeg softvera

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Podesi radni prostor softverskog programa za izradu grafičkih djelova projektne dokumentacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste softvera i njegovu primjenu za izradu grafičkog dijela projektne dokumentacije	Vrste softvera: AutoCAD, CAD, ArchiCAD i dr.
2. Opiše djelove prozora softverskog programa za izradu grafičkog dijela projektne dokumentacije i zavisnost njegovog izgleda od izabranog radnog prostora	Djelovi prozora: paleta alata, padajući meni, radna površina za crtanje i komandna linija
3. Prilagodi parametre softvera za izradu grafičkog dijela projektne dokumentacije	Parametri: granice crteža, jedinice mjere za dužinu i jedinice mjere za ugao
4. Objasni namjenu tastera miša i tastature za upravljanje naredbama u programu	Namjena tastera miša: lijevi taster za odabir komande iz menija ili paleta sa alatima, za određivanje položaja elemenata pri crtanju i za odabir elemenata koji se modifikuju; desni taster za potvrdu odrađenih komandi i otvaranje pomoćnog menija; srednji taster-točkić za zumiranje i pomjeranje radne površine i dr.
5. Definiše koordinatne sisteme u ravni i vrste koordinata	Koordinatni sistemi u ravni: pravougli (Dekartov) i polarni Vrste koordinata: apsolutne i relativne
6. Demonstrira unošenje koordinata tačke u radnom prostoru, na zadatom primjeru	
7. Izabere nacrtane tačke, na zadatom primjeru	
8. Otvori postojeće crteže iz biblioteke podataka, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 4. Za kriterijume 3, 5, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Workspaces - Priprema za crtanje	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izradi grafičku dokumentaciju primjenom odgovarajućeg softvera	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše korišćenje različitih radnih režima	Radni režimi: <i>Ortho</i> , <i>Polar</i> i <i>Osnap</i>
2. Razlikuje alate na paleti za crtanje objekata	Objekti: tačka, linija, prava, polilinja, poligon, četvorougao, luk, kružnica, elipsa i luk elipse
3. Nacrta liniju interaktivno i numerički primjenom alata za crtanje linije, na zadatom primjeru	
4. Nacrta figuru sastavljenu od linija, prema zadatom primjeru	
5. Nacrta kružnicu, kružni prsten i kružni luk primjenjujući različite načine crtanja, na zadatom primjeru	
6. Nacrta kompozicije osnovnih geometrijskih oblika, prema zadatom primjeru	
7. Nacrta poliliniju, primjenom odgovarajućeg alata, prema zadatom primjeru	
8. Nacrta osnovu i presjek građevinskog objekta, prema zadatom primjeru	
9. Demonstrira korišćenje alata za očitavanje podataka sa crteža, na zadatom primjeru	Podaci: rastojanje, obim i površina
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Alati za crtanje - Uslužne komande	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Modifikuje objekte na tehničkom crtežu primjenom odgovarajućeg softvera	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Demonstrira različite vrste kopiranja objekata , na zadatom primjeru	Vrste kopiranja: višestruko, paralelno, osno i kopiranje po kružnoj ili kvadratnoj matrici Objekat: linija, kružnica, elipsa i poligon
2. Demonstrira korišćenje alatki za pomjeranje objekata , na zadatom primjeru	Pomjeranje objekta: translacija i rotacija
3. Primijeni različite postupke promjene veličine objekata , na zadatom primjeru	Postupci promjene veličine: produžavanje, skraćivanje i promjena veličine
4. Demonstrira korišćenje alatki za doradu objekata , na zadatom primjeru	Dorada: odsijecanje, prekidanje, obaranje ivica i spajanje ivica kružnim lukom
5. Demonstrira upotrebu čvorova za doradu objekata, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Osnovne transformacije i izmjene na objektima - Čvorovi (Grips)	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Organizuje crtež u slojeve i blokove primjenom odgovarajućeg softvera	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni organizaciju crteža u slojevima (nivoima)	
2. Izvrši raslojavanje crteža prema karakteristikama elemenata, na zadatom primjeru	Raslojavanje crteža: slojevi za zidove, otvore, nameštaj, kote, instalacije i opis
3. Podesi osnovne parametre sloja , na zadatom primjeru	Parametri sloja: naziv, boja, tip linije, debljina linije, aktivan (neaktivan), uključen (isključen), zamrznut (odmrznut), zaključan (otključan), stil štampanja, uključeno za štampanje (isključeno za štampanje) i dr.
4. Objasni pojam blokova i prednosti rada sa njima	
5. Kreira biblioteku blokova u cilju višestruke upotrebe na crtežima, na zadatom primjeru	
6. Umetne blokove na crtežu, na zadatom primjeru	
7. Napravi izmjene na blokovima, na zadatom primjeru	
8. Objasni upotrebu blokova sa atributima u cilju unapređenja rada	
9. Demonstrira upotrebu blokova sa atributima, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 4 i 8. Za kriterijume 2, 3, 5, 6, 7 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Rad sa slojevima - Korišćenje blokova - Blokovi sa atributima	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Tehnički obradi nacrtane djelove grafičke dokumentacije primjenom odgovarajućeg softvera	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Formira kotni stil podešavajući osnovne parametre (kotni stil) prema pravilima tehničkog crtanja, na zadatom primjeru	Parametri: naziv kotnog stila, izgled glavne i pomoćne kotne linije, kotni završetak, simboli, kotni tekst, rastojanje paralelnih kota, rastojanje kotnog broja od glavne kotne linije i dr.
2. Formira tekstualni stil podešavajući parametre tekstualnog stila, na zadatom primjeru	Parametri: naziv tekstualnog stila, font, stil, visina, širina i ugao
3. Kotira karakteristične dimenzije objekata primjenom odgovarajućih alata sa palete za kotiranje, na zadatom primjeru	Karakteristične dimenzije: dužina linije, luka i rastojanja između elemenata (ortogonalno i pod uglom); poluprečnik i prečnik kružnice i ugao
4. Kotira elemente tehničkog crteža primjenom osnovnih pravila za kotiranje izabranim kotnim stilom, na zadatom primjeru	
5. Umetne tekstualni sadržaj u odgovarajuću poziciju na crtežu, na zadatom primjeru	Tekstualni sadržaj: opisi, legende, naslovi i dr.
6. Izvrši izmjenu parametara primijenjenog kotnog stila, na zadatom primjeru	
7. Primijeni postupak šrafiranja elemenata na crtežu, na zadatom primjeru	Postupak šrafiranja: odabir tipa šrafure ili boje, odabir zatvorenog područja koje se šrafira, podešavanje razmjere šrafure i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Umetanje šrafure - Dodavanje teksta - Kotiranje - Štampanje	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Prilagodi radni prostor za 3D modelovanje primjenom odgovarajućeg softvera	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše prostorne (3D) koordinatne sisteme	Prostorni koordinatni sistemi: Dekartov, cilindrični i sferni
2. Objasni korisnički koordinatni sistem (UCS)	
3. Podesi ortogonalne i izometrijske poglede za sagledavanje tijela, na zadatom primjeru	
4. Uporedi različite stilove prikaza tijela	
5. Opiše načine konstruisanja tijela u softveru za izradu projektne dokumentacije	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 5. Za kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Svjetski i korisnički 3D koordinatni sistem - Pregled modela u prostoru - Načini konstruisanja tijela	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Modelira solide u tri dimenzije (3D) primjenom odgovarajućeg softvera	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Napravi geometrijske primitive u prostoru, na zadatom primjeru	Geometrijski primitivi: kvadar, lopta, valjak, kupa, piramida, torus, kosa ravan i polisolid
2. Definiše Bulove operacije i njihovu primjenu	Bulove operacije: Union, Subtract i Intersect
3. Kreira zapreminska tijela u prostoru, premana zadatom primjeru	
4. Kreira složena zapreminska tijela od primitiva primjenom Bulovih operacija, na zadatom primjeru	
5. Izvrši transformacije 3D objekata, na zadatom primjeru	Transformacije: kopiranje, pomjeranje i rotiranje
6. Izvrši doradu na tijelima primjenom softvera za izradu projektne dokumentacije, na zadatom primjeru	Dorada: zaobljavanje ivica, obaranje ivica, odsijecanje, uređivanje površina tijela i dr.
7. Napravi 3D model kuće, primjenom softvera za izradu grafičkih dijelova projektne dokumentacije, prema zadatoj osnovi i presjecima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 2. Za kriterijume 1, 3, 4, 5, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Pravljenje primitiva - Bulove operacije - Izrada 3D Solida - 3D operacije - Izmjene na 3D tijelima	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Kompjutersko tehničko crtanje je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave. Teorijsku i praktičnu nastavu treba realizovati sa odjeljenjem koje se dijeli na grupe. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Časove teorijske i praktične nastave treba realizovati u računarskoj učionici, opremljenoj preporučenim materijalnim uslovima i softverom za izradu grafičkog dijela projektne dokumentacije AutoCAD i/ili ArchiCAD, zavisno od trenutno raspoloživih programa u školi.
- Praktični dio nastave realizovati individualno ili u parovima, ali tako da svaki učenik samostalno uradi praktičnu vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Kako se modul Kompjutersko tehničko crtanje izučava u okviru dva obrazovna programa (Građevinski tehničar za visokogradnju i Građevinski tehničar za niskogradnju i hidrogradnju), preporučuje se da se iz ishoda 2, 4, 5 i 7 detaljnije urade kriterijumi koji su od značaja za struku. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, preciznost i kreativnost u samostalnom radu.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i internet prezentacije. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Vojinović R.; Drakulović M.; Knežević I., Primjena računara u arhitekturi i građevinarstvu I i II dio, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2017.
- Omura G.; Benton B., AutoCAD 2017 i AutoCAD LT 2017, Mikro knjiga, Beograd, 2017.
- Jovanović D., Kompjuterska grafika, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Podgorica, 2010.
- Klem N., Uvod u primenu računara, Građevinska knjiga, Beograd, 2008.
- Aleksić V., Primjena računara u građevinarstvu za II razred građevinske škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2006.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom	17
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Skener	2

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
5.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalozi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija
- Elementi objekata
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Računska grafika i animacija
- Maketarstvo u graditeljstvu

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova iz oblasti kompjuterskog tehničkog crtanja, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti kompjuterskog tehničkog crtanja prilikom korišćenja namjenskog softvera za projektovanje; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog i prostornog načina razmišljanja prilikom kompjuterskog tehničkog crtanja i crtanja simbola i šema u softveru za izradu grafičkih djelova projektne dokumentacije i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za izradu grafičkih djelova projektne dokumentacije; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti

projektovanja objekata visokogradnje prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)

- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti, odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, razumijevanje uloge i značaja građevinarstva u društvu)

3.2.6. STATIKA I OTPORNOST MATERIJALA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	36	54	18	108	6

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa metodama i postupcima svođenja sistema sila na rezultantu za ravanski sistem sila i uslovima ravnoteže takvog sistema sila, kao i sa prirodom, raspodjelom i veličinom unutrašnjih sila u napregnutim linijskim elementima konstruktivnih sklopova objekata. Osposobljavanje za izračunavanje presječnih sila statički određenih nosača i njihovog dimenzionisanja tako da budu zadovoljeni kriterijumi čvrstoće, krutosti i stabilnosti. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira analitičke i grafičke uslove ravnoteže materijalne tačke za proizvoljan sistem sila u ravni
2. Primijeni analitičku i grafičku metodu za određivanje glavnog vektora i glavnog momenta proizvoljnog sistema sila u ravni
3. Odredi presječne sile statički određenog nosača
4. Odredi geometrijske karakteristike ravnih presjeka nosača
5. Dimenzioniše presjek aksijalno napregnutih štapova
6. Izvrši proračun elementa napregnutih na izvijanje
7. Dimenzioniše elemente na čisto smicanje
8. Izvrši proračun statički određenih nosače napregnutih na savijanje

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira analitičke i grafičke uslove ravnoteže materijalne tačke proizvoljnog sistema sila u ravni	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni materijalnu tačku, kruto tijelo i silu	
2. Objasni aksiome statike	Aksiomi statike: aksiom ravnoteže dvije sile, aksiom o uravnoteženom sistemu sila, aksiom o paralelogramu sila, aksiom akcije i reakcije i aksiom o vezama
3. Izračuna rezultantu sistema kolinearnih sila u ravni koristeći uslove ravnoteže, na zadatom primjeru	
4. Objasni razlaganje sile na dvije komponente	
5. Objasni projekciju sile na ose koordinatnog sistema	
6. Opiše analitičke i grafičke uslove ravnoteže ravanskog sistema sučelnih sila	
7. Izračuna rezultantu sistema sučelnih sila u ravni, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 6. Za kriterijume 3 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Statika u ravni - Statika materijalne tačke	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primijeni analitičku i grafičku metodu za određivanje glavnog vektora i glavnog momenta proizvoljnog sistema sila u ravni	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše moment sile za tačku	
2. Izračuna moment sile za dvije i više sila koristeći Varinjonovu teoremu, na zadatom primjeru	
3. Definiše moment sprega sila	
4. Izračuna moment sprega sila i ekvivalentni spreg, na zadatom primjeru	
5. Objasni redukciju sile na tačku	
6. Opiše sistem proizvoljnih sila u ravni	
7. Izračuna glavni vektor i glavni moment proizvoljnog sistema sila, na zadatom primjeru	
8. Grafički predstavi glavni vektor i glavni moment proizvoljnog sistema sila, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5 i 6. Za kriterijume 2, 4 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Statika krutog tijela - Određivanje glavnog vektora i glavnog momenta proizvoljnog sistema sila u ravni	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Odredi presječne sile statički određenog nosača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste oslonaca kod nosača	Vrste oslonaca: pokretni, nepokretni i uklještenje
2. Navede osnovne podjele nosače	Podjele: ravni i prostorni, puni i rešetkasti, prosti i složeni
3. Razlikuje nosače prema statičkoj određenosti	Statička određenost: statički određeni nosači (prosta greda, konzolni nosač, greda sa prepustom, Gerberova gredai dr.) i statički neodređeni nosači (jednostrano ili obostrano uklještena greda, kontinualni nosač i dr.)
4. Objasni vrste opterećenja koja djeluju na nosač	Vrste opterećenja: pema načinu nanošenja opterećenja (koncentrisana sila i kontinualno opterećenje), prema načinu prenošenja opterećenja (posredna i neposredna), prema vremenu trajanja opterećenja (stalno i povremeno)
5. Objasni postupak proračuna reakcija oslonaca statički određenih nosača primjenom osnovnih jednačina ravnoteže	
6. Izračuna reakcije oslonaca statički određenih nosača, na zadatom primjeru	
7. Objasni pojam presječenih sila	Presječene sile: normalna, transverzalna i moment savijanja
8. Izračuna vrijednosti normalnih sila, transverzalnih sila i momenata savijanja u karakterističnim presjecima nosača, na zadatom primjeru	
9. Nacrta dijagrame presječnih sila u karakterističnim presjecima nosača, na zadatom primjeru	
10. Izračuna ekstremne vrijednosti momenta savijanja (kritični presjek), na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja potreban je usmeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5 i 7. Za kriterijume 6, 8, i 10 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Odredi presječne sile statički određenog nosača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
- Statički određeni nosači - Vrste oslonaca - Određivanje reakcija oslonaca - Presječne sile u nosaču - Dijagrami presječnih sila	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da	
Odredi geometrijske karakteristike ravnih presjeka nosača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam težišta osnovnih ravnih površina	Osnovne ravne površine: kvadrat, pravougaonik, trougao, krug, polukrug i četvrtina kruga
2. Razlikuje težišta osnovnih ravnih površina	
3. Objasni postupak proračuna težišta složenih ravnih površina	
4. Izračuna težište složene ravne površine, na zadatom primjeru	
5. Grafički predstavi težište složene ravne površine, na zadatom primjeru	
6. Definiše statički, moment inercije i otporni moment ravnog presjeka	Moment inercije: polarni, aksijalni i centrifugalni
7. Objasni aksijalni moment inercije složenih ravnih površina primjenom Štajnerove teoreme	
8. Izračuna statički, moment inercije i otporni moment, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 6 i 7. Za kriterijume 4 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Geometrijske karakteristike ravnih presjeka	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Dimenzioniše presjeke aksijalno napregnutih štapova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam aksijalnog naprezanja	Aksijalno naprezanje: pritisak i zatezanje
2. Definiše normalni napon i deformaciju pri aksijalnom naprezanju	
3. Definiše Hukov zakon	
4. Izačuna silu u aksijalno napregnutom štapu, na zadatom primjeru	
5. Objasni pojam stvarnog i dozvoljenog napona u aksijalno napregnutom štapu	
6. Izvrši dimenzionisanje presjeka aksijalno napregnutog štapa, na zadatom primjeru	
7. Izvrši provjeru normalnog napona aksijalno napregnutih štapova, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Otpornost materijala - Aksijalno napregnuti elementi	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši proračun elemenata napregnutih na izvijanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam vitkosti elemenata	Elementi: štapovi i stubovi
2. Objasni napon i deformaciju pri izvijanju vitkih elemenata	
3. Odredi kritičnu silu za osnovne Ojlerove slučajeve izvijanja	Ojlerovi slučajeve: jednostrano uklješten štap, obostrano zglobovno vezan štap, štap sa jedne strane uklješten a sa druge zglobovno vezan i obostrano uklješten štap
4. Izračuna dimenzije elementa napregnutog na izvijanje primjenom Ojlerovog obrasca, na zadatom primjeru	
5. Objasni Omega postupak za proračun vitkih štapova	
6. Izračuna dimenzije elementa napregnutog na izvijanje primjenom Omega postupka, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Otpornost materijala - Elementi napregnuti na izvijanje	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Dimenzioniše elemente na čisto smicanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše čisto smicanje	
2. Objasni pojam napona i deformacije kod čistog smicanja	
3. Opiše način proračuna veze elemenata opterećene na čisto smicanje	
4. Izračuna dimenzije elementa napregnutog na čisto smicanje, na zatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Otpornost materijala - Elementi napregnuti na smicanje	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Izvrši proračun statički određenih nosača napregnutih na savijanje		
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)	
1. Definiše pojam čistog savijanja i savijanja silama		
2. Objasni napon i deformaciju kod nosača napregnutih na savijanje		
3. Objasni osnovnu jednačinu savijanja		
4. Izračuna normalne napone u presjecima nosača napregnutih na savijanje, na zadatom primjeru	Nosači: prosta greda, konzolni nosač i greda sa prepustima	
5. Opiše način proračuna smičućih napona u presjecima nosača primjenom formule Žuravskog		
6. Izračuna napone smicanja u presjecima nosača primjenom formule Žuravskog, na zadatom primjeru		
7. Nacrta dijagrame normalnih i smičućih napona, na zadatom primjeru		
8. Izračuna dimenzije poprečnih presjeka nosača napregnutih na savijanje, na zadatom primjeru		
9. Proračuna normalni i smičući napon kod nosača napregnutih na savijanje, na zadatom primjeru		
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja		
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4, 6, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.		
Predložene teme		
- Otpornost materijala - Savijanje		

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Statika i otpornost materijala je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave, vježbi i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Časove vježbi i praktične nastave treba realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe i praktične vježbe individualno ili u parovima, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Prilikom realizacije ishoda 1 preporučuje se izrada zadataka pretvaranja vezanih tijela u slobodna uz primjenu petog aksioma i uslova ravnoteže sistema sučelnih sila. Za kriterijum 7 u ishodu 2 potrebno je da učenik izvede vježbe metodom poligona sila i Verižnog poligona, u odgovarajućoj razmjeri i korišćenjem pribora za tehničko crtanje. Prilikom realizacije 7. ishoda za rješavanje zadataka Omega postupkom potrebno je koristiti tablice za koeficijente izvijanja koji zavise od vitkosti štapa i vrste materijala. U ishodu 9 pri dimenzionisanju čeličnih nosača na savijanje potrebno je koristiti tablice standardnih valjanih i hladno oblikovanih profila sa njihovim geometrijskim karakteristikama. Za rješavanje zadataka grafičkom metodom u svim kriterijumima gdje je to predviđeno, koristiti odgovarajuću razmjeru i pribor za tehničko crtanje.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature i odgovarajuće tehničke propise. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Veličković B.; Stanković O.; Damjanović - Juhas O.; Jovanovic D.; Veličković D., Statika i otpornost materijala za II razred građevinske struke, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2003.
- Veličković B.; Stanković O.; Damjanović - Juhas O.; Jovanovic D.; Veličković D., Zbirka zadataka za II razred građevinske struke, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2003.
- Veličković B.; Stanković O.; Damjanović - Juhas O.; Jovanovic D.; Veličković D.; Statika i otpornost materijala za III razred građevinske struke, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2006.
- Veličković B.; Stanković O.; Damjanović - Juhas O.; Jovanovic D.; Veličković D.; Zbirka zadataka za III razred građevinske škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2006.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalozi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Pisani zadaci – po jedan u polugodištu.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Elementi objekata
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Objekti hidroelektrana
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Mehanika tla i fundiranje

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i zakona iz oblasti građevinarstva; izražavanje argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; vođenje konstruktivnog dijaloga i razvijanje kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz Statike i otpornosti materijala prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize opterećenja nosača; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti statike i otpornosti materijala i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast statike i otpornosti materijala, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih vježbi i dr.)

- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom izrade praktičnih vježbi, razvijanju svijesti o značaju elemenata objekta u projektu i dr.)

3.2.7. OSNOVE HIDROTEHNIKE**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	72	36	36	144	8

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa osnovnim zakonitostima hidrostatike i hidrodinamike i osobine melioracionog zemljišta. Osposobljavanje za primjenu metoda proračuna suvišnih voda i visine vodenog stuba usljed padavina, kao i za izvođenje trase sistema za površinsko i podzemno odvodnjavanje i navodnjavanje melioracionog zemljišta. Razvijanje sposobnosti organizacije i planiranja, preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Primijeni osnovne zakonitosti hidrostatike i hidrodinamike za određivanje pritisaka vode
2. Odredi vrstu preliva vode kod građevinskih objekata
3. Analizira promjene visine vodnog stuba usljed padavina
4. Izvrši mjerenje hidrouličkih parametara vode na riječnim tokovima
5. Identifikuje osnovne fizičke osobine melioracionog zemljišta
6. Organizuje odvodnjavanje vode u hidrotehničkim melioracijama
7. Organizuje radove na navodnjavanju zemljišta

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Primijeni osnovne zakonitosti hidrostatike i hidrodinamike za određivanje pritisaka vode	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede fizička svojstva tečnosti	Fizička svojstva: gustina, zepreminska težina, viskozitet, temperaturno širenje i stišljivost tečnosti
2. Objasni postupak proračuna dejstva vode na tijelo	Dejstvo: pritisak i potisak (Arhimedov zakon)
3. Izračuna dejstvo vode na tijelo, na zadatom primjeru	
4. Nacrta dijagram hirostatičkog pritiska, na osnovu podataka dobijenih proračunom	
5. Opiše pijeziometrijsku visinu, apsolutnu visinu i vakuum	
6. Izračuna dubinu gaženja plivajućeg tijela, primjenom Arhimedovog zakona, na zadatom primjeru	
7. Navede elemente hidrodinamike	Elementi hidrodinamike: trajektorija i strujna linija, strujna cijev i strujno vlakno, proticaj i srednja brzina
8. Objasni osnovne jednačine hidrodinamike	Osnovne jednačine: jednačina kontinuiteta i Bernulijeva jednačina
9. Izračuna brzinu tečnosti u cjevovodima, primjenom jednačine kontinuiteta, na zadatom primjeru	
10. Izračuna količinu tečnosti u cjevovodima pod pritiskom, primjenom Bernulijeve jednačine, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5, 7 i 8. Za kriterijume 3, 6, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Zakonitosti hidrostatike - Zakonitosti hidrodinamike	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da	
Odredi vrstu preliva vode kod građevinskih objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše ulogu različitih vrsta preliva vode kod građevinskih objekata	Vrste preliva: oštroivični, preliv praktičnog profila i preliv sa širokim pragom
2. Objasni jednačinu preliivanja tečnosti	
3. Opiše uticaj oblika središnjeg stuba mosta na bočno suženje riječnog toka	
4. Izračuna proticaj vode pri prelivanju, primjenom jednačine preliivanja tečnosti, na zadatom primjeru	
5. Nacrta šeme preliva vode kod građevinskih objekata, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Prelivi kod građevinskih objekata	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira promjene visine vodnog stuba usljed padavina	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše režim površinskih voda prirodnih i vještačkih vodotoka	
2. Objasni postupak mjerenja padavina primjenom instrumenata za mjerenje	Instrumenti za mjerenje: pluviometar, pluviograf, totalizator i dr.
3. Nacrta nivogram i hidrogram prirodnih i vještačkih vodotoka, na zadatom primjeru	
4. Objasni proticaj i vodostaj prirodnih i vještačkih vodotoka	
5. Opiše metode za određivanje visine vodnog stuba	Metode: metoda izohijeta, metoda jakih kiša i metode Penmana
6. Izračuna visinu padavina, primjenom metode izohijeta, na zadatom primjeru	
7. Objasni uticaj oblika riječnog sliva na proticaj	Oblici: lepezasti, izduženi, trougaoni i pravougaoni
8. Objasni postupak određivanja bruto pada riječnog toka i sliva	
9. Izračuna bruto pad riječnog toka i sliva, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 7 i 8. Za kriterijume 6 i 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Hidrologija sa hidrometrijom	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši mjerenje hidrouličkih parametara vode na riječnim tokovima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše način upotrebe uređaja i pribora za mjerenje nivoa i dubine vode	Uređaji i pribor: vodomjerna letva, mjerna igla, plovak i uređaji za kontinualno mjerenje vode, motke i letve, čelična užad sa utegom, ehosonderi i dr.
2. Objasni postupak određivanja položaja vodomjerne stanice u zavisnosti od spoljašnjih faktora	Spoljašnji faktori: temperatura, padavine, slivne površine, konfiguracija terena i dr.
3. Objasni postupak određivanja dubine vode primjenom akustične metode	
4. Objasni postupak svođenja mjerenja dubina vode na uslovni nivo	
5. Objasni metode mjerenja brzine vode	Metode: kinematska, termoelektrične, elektromagnetske i bazirane na transformaciji energije
6. Demonstrira mjerenje nivoa, dubine i brzine vode, korišćenjem odgovarajućih uređaja i pribora, na zadatom primjeru	
7. Objasni sadržinu grafičkog prikaza podužnog i poprečnog profila vodotoka	Sadržina: lijeva i desna obala, kota srednje vode, kota dna, stacionaža i dr.
8. Nacrta podužni i poprečni profil vodotoka na osnovu uslovnog nivoa vode u datoj razmjeri, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5 i 7. Za kriterijume 6 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Hidrologija sa hidrometrijom	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje osnovne fizičke osobine melioracionog zemljišta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše tipove melioracionog zemljišta	Tipovi: podzoli, smonice, gainjače, černoziem, slatine, eluvijum, aluvijum, močvarna zemljišta i crvenica
2. Opiše mehanička svojstva i hemijski sastav melioracionog zemljišta	Mehanička svojstva: tekstura, struktura, specifična težina, zapreminska težina, poroznost zemljišta i vlažnost zemljišta Hemijski sastav: organsko i neorgansko tlo
3. Objasni klasifikaciju melioracionog zemljišta prema mehaničkim svojstvima	Klasifikacija: pijesak, prašina i glina
4. Objasni proces e koji se javljaju u melioracionom zemljištu	Procesi: koloidni, peptizacija i koagulacija i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Mehanička svojstva melioracionog zemljišta	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Organizuje odvodnjavanje vode u hidrotehničkim melioracijama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše tipove odvodnjavanja vode u hidrotehničkim melioracijama	Tipovi: površinsko odvodnjavanje i odvođenje podzemnih voda
2. Objasni štetni uticaj suvišnih podzemnih voda u aktivnom sloju zemljišta	
3. Objasni elemente sistema za odvodnjavanje površinskih i podzemnih voda	Elementi sistema za odvodnjavanje površinskih voda: prijemnik, glavni odvodni kanal, odvodna mreža, sabirana mreža, objekti za regulaciju proticaja i ispusti vode Elementi sistema za odvodnjavanje podzemnih voda: prijemnik, glavni odvodnik, grupni kolektor, dionični kolektor i sisači
4. Opiše geometrijske oblike poprečnog presjeka kanala	Geometrijski oblici: trapezni, poligonalni, parabolični i polukružni
5. Opiše načine trasiranja mreže otvorenih kanala i/ili drenažne mreže	
6. Objasni postupak dimenzionisanja otvorenih kanala za odvodnjavanje površinskih voda i/ili drenažne mreže	
7. Opiše građenje, eksploataciju i održavanje kanala za površinsko odvodnjavanje i/ili drenažne mreže	
8. Nacrta sistem za površinsko odvodnjavanje u osnovi i podužnom presjeku, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
9. Nacrta sistem za odvodnjavanje podzemnih voda u osnovi, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
10. Opiše ostale objekte na kanalskoj mreži	Ostali objekti: crpne stanice, ustave, propusti i akvadukti
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	

U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 10. Za kriterijume 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Organizuje odvodnjavanje vode u hidrotehničkim melioracijama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Predložene teme	
- Elementi sistema za površinsko odvodnjavanje - Elementi sistema za odvodnjavanje podzemnih voda	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Organizuje radove na navodnjavanju zemljišta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni kvalitet vode za navodnjavanje	
2. Opiše faktore koji određuju potrebnu u količinu vode za navodnjavanje	Faktori: temperatura, padavine, vlažnost zemljišta, vegetacioni period, vegetacioni pokrivač i dr.
3. Opiše osnovne elemente sistema za navodnjavanje	Osnovni elementi: izvorište vode, vodozahvat, glavni dovodni kanal, dovodni kanali nižeg reda i mreža najnižeg reda
4. Objasni objekte i uređaje na mreži za navodnjavanje	Objekti i uređaji: ustave i zatvarači, akvadukti, sifoni, saobraćajnice, mreža za odvodnjavanje i mjerni uređaji
5. Opiše načine trasiranja mreže za navodnjavanje	Načini trasiranja: gravitacijom i pod pritiskom Mreže: mreža sa slobodnim vodnim ogledalom i mreža pod pritiskom
6. Opiše vrste površinskog i podzemnog navodnjavanja	Vrste površinskog: natapanje iz brazda, natapanje prelivanjem i natapanje plavljenjem Vrste podzemnog: pod pritiskom, sa slobodnim ogledalom, kap po kap i vještačkom kišom
7. Opiše građenje, eksploataciju i održavanje sistema za navodnjavanje	
8. Nacrta šemu površinskog sistema za navodnjavanje u osnovi, na zadatom primjeru	
9. Nacrta šemu presjeka otvorenog kanala i cijevi pod pritiskom, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijume 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Osnovni elementi sistema za navodnjavanje - Objekti i uređaji na mreži za navodnjavanje	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnovi hidrotehnike je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave, vježbi i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Časove vježbi i praktične nastave treba realizovati u učionici i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Preporučuje se da učenici korišćenjem pribora za tehničko crtanje samostalno izrađuju zadate praktične vježbe i da nakon toga kroz prezentovanje rezultata rada sa usmenim obrazloženjem demonstriraju usvojeno znanje i vještine.
- Za kvalitetnu realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, odgovarajuće tehničke propise i zakonsku regulativu. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Živaljević R., Osnovi hidrotehnike, Univerzitet Crne Gore, Građevinski fakultet, Podgorica, 2014.
- Zelenhasić E.; Ruski M., Inženjerska hidrologija, Naučna knjiga, Beograd, 1991.
- Mušketrović D.; Jovanović M., Osnovi hidrotehnike, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1982.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalozi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.

- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Osnove graditeljstva
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Objekti hidroelektrana
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Unutrašnji plovni putevi i pristaništa

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i zakona iz oblasti hidrotehnike, izražavanje argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti hidrotehnike prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog i prostornog načina razmišljanja prilikom analize problema iz oblasti hidrotehnike; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti hidrotehnike; korišćenje računara prilikom izrade djelova projekta armiranobetonske konstrukcije i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast hidrotehnike, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u tuđeg interagiteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih i praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest iekspresija (kreativno izražavanje, razumijevanje i poštovanje drugih kultura, podsticanje upoređivanja svog mišljenja sa mišljenjem drugih, razvijanje ekološke svijesti i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini identifikovanje i realizacija društvenih i ekonomskih mogućnosti u kulturnoj aktivnosti)

3.2.8. ELEMENTI PROJEKTOVANJA SAOBRAĆAJNICA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	10	6	56	72	4

Teorijska nastava, vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa osnovnim elementima potrebnim za projektovanje saobraćajnica. Osposobljavanje za samostalnu analitičku obradu podataka, grafičko prikazivanje elemenata puta i razradu detalja. Razvijanje sposobnosti organizacije i planiranja, preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Primijeni parametre potrebne za projektovanje saobraćajnica
2. Grafički predstavi usvojene poprečne profile saobraćajnica
3. Grafički predstavi nultu liniju trase saobraćajnice
4. Izvrši izbor elemenata situacionog plana saobraćajnice
5. Izvrši izbor elemenata podužnog profila saobraćajnice
6. Izradi djelove projekta dvotračnog vangradskog puta

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Primijeni parametre potrebne za projektovanje saobraćajnica	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni podjelu saobraćajnica	Saobraćajnice: putevi (gradski i vangradski) i željeznice
2. Objasni kriterijume za klasifikaciju puteva	Kriterijumi za klasifikaciju puteva: geopolitički, eksploatacioni i tehnički
3. Opiše osnovne eksploatacione karakteristike iz pravilnika za projektovanje saobraćajnica	Eksploatacione karakteristike: brzina (osnovna, računska i projektna), propusna moć, nivo usluge, saobraćajno opterećenje i mjerodavno vozilo
4. Pronađe parametre za projektovanje saobraćajnica, na osnovu eksploatacionih karakteristika iz tehničke regulative, na zadatom primjeru	
5. Koristi tablice za usvajanje dimenzija elemenata profila , na zadatom primjeru	Profili: poprečni i podužni
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktčne vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Klasifikacija saobraćajnica - Eksploatacioni pokazatelji saobraćajnica - Pravilnik za projektovanje gradskih i vangradskih puteva	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Grafički predstavi usvojene poprečne profile saobraćajnica	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše elemente poprečnih profila saobraćajnica	Elementi poprečnih profila saobraćajnica: kolovozni elementi (kolovozne trake za tekući saobraćaj-za kontinualnu vožnju, za spora vozila, za usporenje-ubrzanje, za prestrojavanje i ivične trake; kolovozne trake za mirujuć saobraćaj-za zaustavljanje i parkiranje; prateći elementi kolovoza-bankina, rigola, berma, razdjelni pojas i razdjelna traka); saobraćajni, slobodni i tovarni profil; elementi trupa puta (kosine i zaštitni elementi); trup pruge; pragovi i šine
2. Objasni način predstavljanja standardnih poprečnih profila saobraćajnice na crtežu	Način predstavljanja: tipski (geometrijski), normalni i karakteristični Poprečni profili: nasip, usjek , zasjek i galerija
3. Nacrta algoritam za dimenzionisanje poprečnog profila saobraćajnice, na zadatom primjeru	
4. Objasni primjenu nadvišenja kolosjeka kod željezničke pruge	
5. Izračuna nadvišenje kolosjeka, na zadatom primjeru	
6. Nacrta standardne poprečne profile za različite kategorije saobraćajnica u odgovarajućoj razmjeri ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	Kategorija saobraćajnica: lokalni put, regionalni put, magistralni put, autoput, jednokolosiječna pruga, dvokolosiječna pruga i dr.
7. Nacrta detalje poprečnih profila saobraćajnice u odgovarajućoj razmjeri , ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	Detalji: ivičnjak, kanaleta, odbojna ograda i dr. Razmjera: 1:5, 1:10 i 1:20
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 4. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem	
Predložene teme	
- Poprečni profili puta - Poprečni profili željezničke pruge - Pravilnik za projektovanje vangradskih i gradskih saobraćajnica	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da	
Grafički predstavi nultu liniju trase saobraćajnice	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni principe vođenja trase saobraćajnice	Principi vođenja trase : planerski, inženjersko-tehnički i estetski
2. Opiše topografsku podlogu potrebnu za izradu trase saobraćajnice	
3. Objasni proračun koraka i nulte linije (nultog pojasa) saobraćajnice	
4. Izvrši proračun koraka i nulte linije (nultog pojasa), na zadatom primjeru	
5. Nacrta nultu liniju (nulti pojas) saobraćajnice na topografskoj podlozi, u odgovarajućoj razmjeri ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Trasiranje saobraćajnica - Geodetske podloge - Pravilnik za projektovanje vangradskih i gradskih saobraćajnica	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši izbor elemenata situacionog plana saobraćajnice	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše elemente situacionog plana saobraćajnice	Elementi situacionog plana: pravac, kružna krivina, prelazna krivina, tangenta, bisaktrisa, kružni luk, proširenje kolovoza u krivini, preglednost puta i nadvišenje kolosjeka
2. Opiše postupak proračuna situacionog plana saobraćajnice	
3. Izračuna minimalne veličine elementa situacionog plana saobraćajnice, na zadatom primjeru	
4. Uporedi izračunate minimalne vrijednosti elementa situacionog plana saobraćajnice sa tabličnim podacima, na zadatom primjeru	
5. Nacrta dio situacionog plana trase, u odgovarajućoj razmjeri ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
6. Opiše postupak nanošenja stacionažnih tačaka saobraćajnice u situacionom planu	
7. Nanese stacionažne tačke na prelaznu krivinu, u odgovarajućoj razmjeri ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 6. Za kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 4, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem	
Predložene teme	
- Elementi situacionog plana - Pravilnik za projektovanje vangradskih i gradskih saobraćajnica	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši izbor elemenata podužnog profila saobraćajnice	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede elemente podužnog profila saobraćajnice	Elementi podužnog profila: pravac, vertikalna krivina (konkavna i konveksna), tangenta, bisaktrisa, kružni luk i niveleta
2. Opiše postupak određivanja podužnog nagiba (nivelete) i preloma nivelete	
3. Izračuna podužni profil saobraćajnice, na zadatom primjeru	
4. Objasni sadržinu grafičkog prikaza podužnog profila	Sadržina: kota nivelete, kota terena, stacionaža, poprečni nagib kolovoza, zakrivljenost i vitoperenje kolovoza
5. Grafički prikaže podužni profil saobraćajnice u odgovarajućoj razmjeri ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 4. Za kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Podužni profil saobraćajnice - Pravilnik za projektovanje vangradskih i gradskih saobraćajnica	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izradi djelove projekta dvotračnog vangradskog puta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izvrši pozicioniranje trase na topografskoj podlozi i/ili digitalnom modelu terena, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
2. Dimenzioniše granične vrijednosti elemenata za projektovanje, u skladu sa tehničkom regulativom, na zadatom primjeru	
3. Nacrta grubu osovinu trase u odgovarajućoj razmjeri ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
4. Izvrši analitičku obradu situacionog plana saobraćajnice, na zadatom primjeru	
5. Nacrta situacioni plan trase u odgovarajućoj razmjeri ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
6. Izvrši analitičku obradu podužnog profila, na zadatom primjeru	
7. Nacrta podužni profil trase u odgovarajućoj razmjeri ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
8. Nacrta karakteristične poprečne profile, u odgovarajućoj razmjeri ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
9. Sastavi tehnički opis, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
10. Izvrši formatizovanje i slaganje izrađenih djelova projekta dvotračnog puta	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 10.	
Predložene teme	
- Pravilnik za projektovanje gradskih i vangradskih puteva - Poprečni profili puta	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izradi djelove projekta dvotračnog vangradskog puta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
- Trasiranje saobraćajnica - Geodetske podloge - Elementi situacionog plana - Podužni profil saobraćajnice	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Elementi projektovanja saobraćajnica je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave, vježbi i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa odjeljenjem koje se dijeli na grupe. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Časove vježbi i praktične nastave treba realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i softverom za projektovanje u niskogradnji kao što je Platea ili drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe i praktične vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, odgovarajuće tehničke propise, zakonsku regulativu i propise i Normative i standarde rada u niskogradnji, u pisanoj ili elektronskoj formi. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstava za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Andus V.; Katanić J., Putevi, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2015.
- Joksić Z., Kolovozne konstrukcije puteva, projektovanje, građenje i održavanje, IRO Građevinska knjiga, Beograd, 2005.
- Milojković T., Željeznice, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2012.
- Maletin M.; Katanić J., Putevi, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2015.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa odgovarajućim softverom za izradu grafičke dokumentacije	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Tabla za crtanje sa priborom	16
5.	Komplet pribora za crtanje na školskoj tabli (par trouglova, šestar i uglomjer)	1

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
6.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalogi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija
- Elementi objekata
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Statika i otpornost materijala
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Maketarstvo u graditeljstvu

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i zakona iz oblasti građevinarstva; izražavanje argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; vođenje konstruktivnog dijaloga i razvijanje kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti projektovanja elemenata saobraćajnica prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom projektovanja elemenata saobraćajnica; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti izrade projektovanja elemenata saobraćajnica i dr.)

- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast projektovanja elemenata saobraćajnica, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti i dr.)

3.2.9. GEODETSKI RADOVI U INŽENJERSKO-TEHNIČKIM OBLASTIMA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	36	18	18	72	4

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 12 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje učenika sa savremenim tehnologijama prostornog prikupljanja podataka u cilju izrade geodetskih podloga i izvođenja geodetskih radova u inženjerskim poslovima projektovanja, izgradnje i osmatranja građevinskih objekata. Razvijanje pouzdanosti, tačnosti, sistematičnosti, odgovornosti u radu i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Uoči značaj primjene geodezije u građevinarstvu
2. Primijeni različite tehnologije prostornog prikupljanja podataka
3. Primijeni metode i postupke određivanja visina i visinskih razlika geodetskih tačaka
4. Primijeni geodetsku podlogu pri projektovanju i prenošenju projekta na teren
5. Organizuje izvođenje geodetskih radova u inženjerskim poslovima projektovanja i izgradnje građevinskog objekta

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Uoči značaj primjene geodezije u građevinarstvu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše osnovne grane geodezije	Grane geodezije: katastar, inženjerska geodezija, satelitska geodezija i dr.
2. Objasni principe premjera zemljišta	
3. Razlikuje vrste geodetskih mreža u geodeziji	Vrste geodetskih mreža: trigonometrijska mreža, poligonska mreža, linijska mreža i nivelmanska mreža
4. Razlikuje metode obilježavanja tačaka u geodetskim mrežama	Metode obilježavanja tačaka: koordinatne metode (ortogonalna, polarna i GPS metoda) i metode presjeka (presijecanje naprijed, presijecanje nazad, lučni presjek, direktni presjek obilježenih linija i kombinacija navedenih metoda)
5. Istraži i prezentuje primjenu geodezije u različitim oblastima građevinarstva	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Geodezija i njena primjena u građevinarstvu - Opšti principi pri premjeru zemljišta prilikom izrade topografskih podloga - Kartografska projekcija, koordinatni sistemi i razmjera - Osnova za izvršenje premjera – geodetske mreže - Način obilježavanja tačaka geodetske osnove - Geodetska obilježavanja na terenu	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primijeni različite tehnologije prostornog prikupljanja podataka	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni postupke mjerenja dužina i mjerenja uglova u cilju lociranja objekta na terenu	Mjerenje dužina: direktno i indirektno Mjerenje uglova: prosta i girusna metoda
2. Objasni princip svođenja koso mjerenih dužina na horizont	
3. Razlikuje komponente globalnog pozicionog sistema	Komponente: kosmičke, kontrolne i korisničke
4. Pripremi podatke za obilježavanje uglova, pravaca i dužina, na zadatom primjeru	
5. Izračuna uglove i dužine iz koordinata tačaka, na zadatom primjeru	
6. Izvrši mjerenje dužina i uglova na terenu, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene vježbe. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Geodetski instrumenti i pribori za mjerenje dužina - Svođenje koso mjerenih dužina na horizont - Geodetski instrumenti i pribori za mjerenje uglova - Računanje uglova i dužina iz koordinata tačaka - Priprema podataka i obilježavanje projektovanih uglova, pravaca i dužina - Priprema podataka i obilježavanje detaljnih tačaka metodom presjeka pravaca - GPS (način funkcionisanja i mogućnosti GPS-a)	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni metode i postupke određivanja visina i visinskih razlika geodetskih tačaka	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni način primjene pribora za mjerenje visinskih razlika	Pribor: nivelir, letva, stativ, nivelmanske papuče i gvozdeni klinovi
2. Objasni metode mjerenja visinskih razlika	Metode mjerenja: geometrijski i trigonometrijski nivelman
3. Objasni postupak obilježavanja geodetskih tačaka na terenu po položaju i visini	
4. Opiše sadržinu zapisnika za geometrijski nivelman	Geometrijski nivelman: generalni i detaljni nivelman
5. Demonstrira postupak mjerenja visinskih razlika, na zadatom primjeru	Postupak mjerenja: nivelisanje iz sredinje i nivelisanje s kraja
6. Izračuna visine geodetskih tačaka, na zadatom primjeru	
7. Odredi nagib terena na osnovu mjerenih veličina, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe.	
Predložene teme	
- Nivoska površ, visine, vrste visina, visinska razlika - Nivelman; Nivelmanski reperi; Instrumenti i pribor za određivanje visinskih razlika - Generalni i detaljni nivelman - Računanje visinskih razlika i visina tačaka - Obilježavanje tačke na terenu po položaju i visini - Određivanje nagiba terena/osovina na osnovu izmjerenih dužina i visinskih razlika	

Ishod 4 – Učenik će biti sposoban da Primijeni geodetsku podlogu pri projektovanju i prenošenju projekata na teren	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni postupak prikazivanja reljefa konstrukcijom izohipsi	Konstrukcija izohipsa: na osnovu mjerenja obavljenih namjenski na terenu i na osnovu postojeće topografske karte
2. Objasni postupak preuzimanja podataka sa geodetskih podloga	Podaci: koordinate tačaka, visine, dužine i površine
3. Objasni postupak prenošenja geodetskih podataka sa situacionog plana na teren i obrnuto	
4. Objasni primjenu topografske podloge u projektovanju i izgradnji objekta	
5. Opiše način snimanja i iscrtavanja geodetskih profila terena	Geodetski profili: podužni i poprečni
6. Razlikuje podatke Katastra nepokretnosti i Katastra vodova i podzemnih objekata	
7. Objasni značaj izrade Elaborata o etažnoj razradi objekata upisanih u Katastar nepokretnosti	Objekti: kuće, stanovi, poslovni prostori, garaže i dr.
8. Izvrši konstruisanje izohipse i iscrtavanje profila, na zadatom primjeru	
9. Izračuna elemente za obilježavanje tačaka , na zadatom primjeru	Elementi za obilježavanje tačaka: uglovi, dužine, visinske razlike, visine i koordinate tačaka
10. Izračuna površine parcela , na zadatom primjeru	Parcele: katastarske i urbanističke
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijume 9 i 10 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Planovi i karte. Sadržaj planova - Primjena topografskih podloga u projektovanju i izgradnji objekta - Preuzimanje podataka sa topografskih podloga (koordinate tačaka, visine, dužine, površine) - Značaj i sadržaj Katastra nepokretnosti i Katastra podzemnih vodova i objekata - Katastarska i građevinska parcela. Računanje površina parcele - Obilježavanje regulacione i građevinske linije - Etažiranje	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje geodetskih radova u inženjerskim poslovima projektovanja i izgradnje građevinskog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše geodetske radove kod izgradnje inženjerskih objekata	Geodetski radovi: elaborat predradnji za projektovanje, idejni projekat, glavni projekat, građenje, ispitivanje pomjeranja tla i deformacija građevina, snimanje objekata i ocjena tačnosti mjerenja
2. Objasni postupak mjerenja i obilježavanja uglova različitom tačnošću	Tačnost: obična tačnost, povećana tačnost i visoka tačnost
3. Razlikuje metode obilježavanja tačke u praktičnoj primjeni	Metode obilježavanja tačke: polarna metoda, ortogonalna metoda i metoda presjeka pravaca
4. Razlikuje načine obilježavanja međutačaka pravih osovina	Načini obilježavanja međutačaka: obilježavanje međutačaka kada se krajnje tačke dogledaju i obilježavanje međutačaka kada se krajnje tačke ne dogledaju
5. Razlikuje načine obilježavanja kružnih krivina i krivina sa prelaznom krivinom	Obilježavanja kružnih krivina i krivina sa prelaznom krivinom: osnovno obilježavanje i detaljno obilježavanje
6. Uporedi geodetske mreže za obilježavanje inženjerskih objekata	Geodetske mreže za obilježavanje inženjerskih objekata: geodetske mreže tačaka za obilježavanje tunela; rudničke i druge mreže tačaka za objekte nad i pod zemljom; mreže tačaka za obilježavanje mostova i brana; mreže tačaka za obilježavanje raznih linijskih objekata; mreže tačaka za obilježavanje naselja, industrija i aerodroma; mreže tačaka za obilježavanje visokih objekata i mreže tačaka obilka kvadrata ili pravougaonika
7. Objasni postupak određivanja tačnosti i kontrole kod izgradnje inženjerskih objekata	
8. Objasni postupak visinskog obilježavanja elemenata na terenu	Elementi: tačka, linija, krivina, ravan i površ
9. Izvrši razradu građevinskog projekta za obilježavanje na terenu, na zadatom primjeru	Razrada građevinskog projekta: grafičko određivanje koordinata tačaka, grafičko određivanje dužina, grafičko određivanje uglova i određivanje deformacija situacionog plana
10. Izračuna zapreminu zemljanih masa, na zadatom primjeru	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje geodetskih radova u inženjerskim poslovima projektovanja i izgradnje građevinskog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8. Za kriterijum 10 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Izgradanja velikih i složenih objekata - Mjerenje i obilježavanje uglova - Metode obilježavanja tačke - Obilježavanje pravih osovina - Obilježavanje krivih linija osovina objekata - Geodetske mreže tačaka za rješavanje raznih zadataka u oblasti inženjerstva - Izrada geodetskih projekata obilježavanja građevina. Opreme i ispitivanje - Tačnost i kontola geometrije kod izgradnje inženjerskih objekata - Visinsko obilježavanje u procesu građenja - Računanje zapremine zemljanih masa pri visinskom planiranju zemljišta	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Geodetski radovi u inženjersko-tehničkim oblastima je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Časove vježbi i praktične nastave treba realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Za kompletiranje znanja iz ovog modula potrebno je organizovanje snimanja terena van učionice odgovarajućim geodetskim instrumentima, a po mogućnosti predvidjeti i posjete poslodavcima. Ukoliko je to moguće preporučuje se prezentovanje učenicima referentnih tačaka Državne referentne mreže Crne Gore na terenu.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, odgovarajuće tehničke propise i zakonsku regulativu. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Vračarić K., Geodezija za 2, 3 ili 4 razred, Zavod za udžbenike, Beograd, 2003.
- Vasović O., Praktična geodezija 1, Visoka građevinsko-geodetska škola, Beograd, 2010.
- Miladinović M., Katastar nepokretnosti, Zavod za udžbenike, Beograd, 2007.
- Begović A., Inženjerska geodezija 1, Građevinski fakultet, Beograd, 1990.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom	13
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Totalna stanica	1
4.	GPS	1
5.	Digitalni nivelir	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Elementi objekata
- Osnove graditeljstva
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Osnove hidrotehnike
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Organizacija i tehnologija građenja
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Objekti hidroelektrana
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Mehanika tla i fundiranje
- Fotografija

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, koncepata i zakona iz oblasti geodezije, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz geodezije prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog i prostornog načina razmišljanja i donošenja zaključaka pri računanju visinskih tačaka, uglova i površine parcela)
- Digitalna kompetencija (upotreba računara i namjenskog softvera za izradu geodetskih podloga i održavanje katastra nepokretnosti)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih vježbi i dr.)

- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom izrade praktičnih vježbi, razvijanju svijesti o značaju geodetskih snimanja za realizaciju projekta i dr.)

3.2.10. ORGANIZACIJA I TEHNOLOGIJA GRAĐENJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	54	72	18	144	8

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa načinima organizacije radova na gradilištu uz primjenu osnovnih principa organizacije i tehnologije građenja. Osposobljavanje za izradu djelova tehničke dokumentacije, kao i za izbor mehanizacije i kontrolu kvaliteta izvedenih radova. Razvijanje sposobnosti organizacije i planiranja, preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira dokumentaciju potrebnu za izvođenje radova na objektu u skladu sa zakonskom regulativom
2. Organizuje izvođenje radova na gradilištu u skladu sa tehničkom dokumentacijom
3. Izvrši upis podataka u gradilišnu dokumentaciju na osnovu ugovorenih obaveza
4. Izvrši provjeru kvaliteta izvedenih radova na gradilištu, kontinuirano tokom i nakon izvođenja
5. Izradi predmjer i predračun radova na izgradnji objekta
6. Analizira cijenu koštanja izvedenog rada na osnovu Normativa i standarda rada u građevinarstvu
7. Izvrši analizu i odabir tehnološkog procesa izvođenja radova na objektu
8. Izvrši izbor građevinskih mašina potrebnih u procesu izgradnje građevinskih objekata

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira dokumentaciju potrebnu za izvođenje radova na objektu u skladu sa zakonskom regulativom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede zakonsku regulativu iz oblasti građevinarstva	Zakonska regulativa: zakoni i podzakonski akti (pravilnici, uredbе, propisi i dr.)
2. Objasni prava i obaveze učesnika u građevinskoj proizvodnji	Učesnici u građevinskoj proizvodnji: investitor, projektant, izvođač i nadzor
3. Uporedi sastav i sadržinu tehničke dokumentacije	Sadržina: arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat i mašinski projekat Tehnička dokumentacija: idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat i projekat izvedenog objekta
4. Opiše način vršenja revizije idejnog i glavnog projekta	
5. Navede dokumentaciju potrebnu za prijavu građenja	Dokumentacija: glavni projekat ovjeren od strane projektanta i revidenta, izvještaj o pozitivnoj reviziji glavnog projekta, ugovor o angažovanju izvođača radova, ugovor o angažovanju stručnog nadzora, dokaz o pravu svojine, saglasnost državnog, odnosno glavnog gradskog arhitekta i dr.
6. Navede odredbe Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata	
7. Protumači tehničku regulativu potrebnu za izvođenje građevinskih radova, na zadatom primjeru	
8. Utvrdi osnovne korake od ideje do primopredaje objekta prema važećoj zakonskoj regulativi	Osnovni koraci: izrada planskih dokumenata, pribavljanje UTU, potpisivanje ugovora između investitora i projektanta, izrada i revizija tehničke dokumentacije, pribavljanje saglasnosti glavnog arhitekta, upoznavanje lokalne javnosti sa projektom i građenjem, pribavljanje građevinske dozvole, gradnja objekta i stručni nadzor, vođenje gradilišne dokumentacije, dobijanje upotrebne dozvole, primopredaja objekta i upis svojinskih prava na objektu
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 8. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Učesnici građevinske proizvodnje - Tehnička dokumentacija	

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira dokumentaciju potrebnu za izvođenje radova na objektu u skladu sa zakonskom regulativom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
- Zakonska regulativa	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na gradilištu u skladu sa tehničkom dokumentacijom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni faze izvođenja objekta , u skladu sa zadatim projektnim zadatkom	Faze izvođenja objekta: prethodni radovi, pripremni radovi, građevinski radovi, zanatski radovi, ugradnja instalacija, postrojenja i opreme i završni radovi
2. Opiše izvođenje prethodnih radova potrebnih za organizovanje gradilišta	Prethodni radovi: izgradnja privremenih pristupnih saobraćajnica, obezbjeđenje potrebnih gradilišnih priključaka na postojeću infrastrukturnu mrežu i dr.
3. Opiše pripremne radove za formiranje gradilišta	Pripremni radovi: ograđivanje gradilišta, radovi na uklanjanju postojećih objekata, izmještanje saobraćajnica i instalacija, postavljanje objekata i instalacija privremenog karaktera, obezbjeđenje prostora za dopremu i smještaj građevinskog materijala, radovi kojima se obezbjeđuje sigurnost susjednih objekata, obezbjeđenje nesmetanog odvijanja saobraćaja i dr.
4. Nacrta šemu organizacije gradilišta , ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadanom primjeru	Šema organizacije gradilišta: prikaz objekta na kome se izvode radovi, mjesto za dizalicu, mjesto za dopremu materijala, gradilišni priključci (elektro, saobraćajne, vodovodne i dr.), radni položaj sredstava za rad, ucrtane manevarske zone kod okretnih sredstava za rad, privremeni objekti i dr.
5. Objasni organizaciju angažovanih lica na gradilištu	Angažovanih lica: glavni inženjer, odgovorni inženjer, tehničar na gradilištu, poslovođa i izvođač građevinskih radova
6. Predloži raspored izvođača građevinskih radova na poslovima i zadacima za izvođenje građevinskog objekta, u skladu sa dinamičkim planom i zadanom situacijom, na zadanom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tehnička organizacija građenja - Šema organizacije gradilišta - Faze izvođenja radova	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši upis podataka u gradilišnu dokumentaciju na osnovu ugovorenih obaveza	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede gradilišnu dokumentaciju neophodnu prilikom izgradnje građevinskih objekata	Gradišna dokumentacija: licenca izvođača radova, rješenje o imenovanju ovlašćenog inženjera koji rukovodi građenjem objekta u cjelini, licenca ovlašćenog inženjera koji rukovodi građenjem objekta u cjelini, licenca stručnog nadzora za obavljanje djelatnosti, rješenje o imenovanju revizora koji rukovodi vršenjem stručnog nadzora nad građenjem objekta u cjelini, licenca revizora koji rukovodi vršenjem stručnog nadzora nad građenjem objekta u cjelini, dokaz o osiguranju od odgovornosti izvođača radova i stručnog nadzora, građevinski dnevnik i građevinska knjiga, prijava građenja, ovjereni revidovani glavni projekat u elektronskoj i analognoj formi, elaborat o uređenju gradilišta, elaborat o obilježavanju lokacije i iskolčavanju objekta, zapisnici nadležnih inspekcijskih organa i dr.
2. Objasni važnost redovnog vođenja gradilišne dokumentacije	
3. Unese podatke u građevinski dnevnik , na zatom primjeru	Građevinski dnevnik: podaci o izvođaču radova, podaci o investitoru, naziv objekta, vrsta objekta, podaci o ovlašćenom inženjeru, podaci o stručnom nadzoru, podaci o revizoru, datum početka i završetka radova i dr.
4. Unese podatke u građevinsku knjigu , na zatom primjeru	Građevinska knjiga: datum unošenja podataka, obim radova po pozicijama, opis izvršenih radova sa potrebnim skicama, obračunske skice, posebne i značajne detalje u vezi izvođenja radova, izmjene projekta i druge okolnosti pod kojima se izvode radovi
5. Opiše izvedene radove, u skladu sa predmjerom radova	
6. Utvrdi nivo izvedenih radova na objektu na osnovu projektne dokumentacije, na zatom primjeru	
7. Izradi obračunsku situaciju za izvedene radove prema zadatoj situaciji i ugovorenim obavezama, na zatom primjeru	Obračunska situacija: privremene (mjesečne) situacije, obračunske (godišnje) situacije i okončana situacija
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Dokumentacija na gradilištu	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši provjeru kvaliteta izvedenih radova na gradilištu, kontinuirano tokom i nakon izvođenja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni svrhu atestne dokumentacije građevinskih materijala i opreme	
2. Navede osnovne podatke sadržane u atestima pojedinih građevinskih materijala i opreme	Osnovni podaci: oznaka kvaliteta, podaci o dimenzijama, podaci o porijeklu i proizvođaču materijala, podaci o izdavaču atesta—instituciji koja je izvršila kontrolu kvaliteta, podaci o fizičko-mehaničkim svojstvima, podaci o hemijskom sastavu, podaci o uslovima skladištenja i roku trajanja i dr.
3. Objasni djelove tehničke dokumentacije kojima je definisan kvalitet materijala	Djelovi tehničke dokumentacije: tehnički izvještaj, opis radova, predmjer i predračun i dr.
4. Protumači djelove atestne i tehničke dokumentacije potrebne za kontrolu kvaliteta materijala, na zadanom primjeru	
5. Opiše način provjere kvaliteta izvedenih radova na gradilištu	Kvalitet izvedenih radova: ravnost površina, dimenzije elemenata objekata, tehničko-tehnološki proces ugradnje materijala, uticaj spoljnih faktora i dr.
6. Provjeri ispravnost popunjenosti gradilišne dokumentacije, na zadanom primjeru	
7. Objasni procedure otklanjanja nedostataka prilikom izvođenja radova	
8. Sprovodi procedure otklanjanja nedostataka nakon obavljene kontrole, na zadanom primjeru	Nedostaci: nepoštovanje usvojene metodologije izvođenja radova, korišćenje materijala i opreme sa neadekvatnom atestnom dokumentacijom, oštećenja na konstruktivnim elementima koji utiču na stabilnost objekta i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5 i 7. Za kriterijume 4, 6 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku) - Zakonska regulativa (zakoni, podzakonski akti, pravilnici, uredbe, propisi i dr.)	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izradi predmjer i predračun radova na izgradnji objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste radova za izgradnju objekta	Vrste radova: zemljani, betonski, armirački, armirano-betonski, tesarski, pokrivački, izolaterski, stolarski, podopolagački, kamenorezački, parketarski, bravarski, limarski, molersko-farbarski, fasaderski, radovi na montaži opreme, instalaterski radovi i radovi na uređenju terena
2. Objasni postupak sastavljanja predmjera radova za izgradnju objekta	
3. Sastavi predmjer radova sa detaljnim opisom pozicija radova, na zadatom primjeru	
4. Objasni postupak sastavljanja predračuna radova	
5. Prikaže rezultate proračuna pozicija radova u odgovarajućim jedinicama mjere , na zadatom primjeru	Jedinice mjere: m, m ² , m ³ , kg, t, kom i dr.
6. Poveže analizu cijena sa odgovarajućom pozicijom iz predmjera, na zadatom primjeru	
7. Izračuna vrijednost koštanja izvođenja rada, na zadatom primjeru	
8. Uskladi dobijenu vrijednost koštanja izvođenja rada sa cijenama izrade pozicije na tržištu, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 4. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3, 5, 6 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Predmjer i predračun radova	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira cijenu koštanja izvedenog rada na osnovu Normativa i standarda rada u građevinarstvu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači pozicije radova iz Normativa i standarda rada u građevinarstvu, na zadatom primjeru	
2. Označi radove prema pozicijama u normativima, na zadatom primjeru	
3. Obračuna potrebnu količinu materija u skladu sa normativima, na zadatom primjeru	
4. Obračuna potrebnu radnu snagu koristeći podatke iz normative, na zadatom primjeru	
5. Obračuna potrebno vrijeme za izvođenje radova koristeći podatke iz normativa, na zadatom primjeru	
6. Izabere materijal i opremu prema najpovoljnijim jediničnim cijenama na tržištu, na zadatom primjeru	
7. Izvrši analizu cijena koštanja izvedenog rada, na zadatom primjeru	
8. Izvrši upoređivanje dobijene vrijednosti sa jediničnim prodajnim cijenama na tržištu, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, za kriterijume 3, 4, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 1, 2, 6 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Normativi i standardi rada u građevinarstvu - Analiza cijena	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da izvrši analizu i odabir tehnološkog procesa izvođenja radova na objektu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše tehnološki proces izgradnje građevinskog objekta	
2. Opiše proces građenja objekta	Proces građenja: građevinski radovi, transport, skladištenje, nadzor i nabavka svih resursa na gradilištu
3. Utvrdi postupke izvođenja radova na objektu, na osnovu kriterijuma , na zadatom primjeru	Kriterijumi: ekonomski, tehnički, organizacioni i ekološki
4. Objasni faktore koji utiču na izbor različitih tehnologija izvođenja građevinskog objekta	Faktori: raznolikost vrsta radova, ukupan broj vrsta radova i aktivnosti, obim radova, ukupna vrijednost projekta, objekti posebne namjene i razlike u materijalima
5. Razlikuje sisteme građenja objekata	Sistemi građenja: tradicionalni - klasični sistemi (građenje na licu mjesta), tradicionalni - unaprijeđeni (racionalizovani) sistemi ili polumontažni sistemi, montažni sistemi i industrijski sistemi
6. Izabere tehnologiju izvođenja različitih vrsta radova, na zadatom primjeru	
7. Utvrdi redosljed izvođenja radova na objektu, prema usvojenom tehnološkom procesu građenja, na zadatom primjeru	
8. Utvrdi vrste radova koji se izvode ručno i mašinski, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 5. Za kriterijume 3, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tehnologija građenja	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da izvrši izbor građevinskih mašina potrebnih u procesu izgradnje građevinskih objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni ulogu građevinske mehanizacije u procesu izgradnje objekta	
2. Navede podjele građevinskih mašina po grupama	Građevinske mašine po grupama: prema konstruktivnom sastavu (proste, kompleksne i univerzalne), prema mobilnosti (mobilne, nepokretne i polustacionarne), vrsti uređaja za kretanja (po podlozi, po vodi i kroz vazduh), prema načinu izvršavanja radnih procesa (mašine sa ciklusnim i mašine sa kontinualnim dejstvom), prema vrstama građevinskih radova i prema vrsti pogonskog motora
3. Navede građevinske mašine prema vrsti radova	Vrste radova: iskop i utovar zemlje, radovi u stijeni, sabijanje tla, transport i vuča, prenos i dizanje tereta, radovi na putevima, specijalni radovi i dr.
4. Objasni ulogu proizvodnih pogona i industrijalizacije	Proizvodni pogoni: armirački pogoni, tesarski pogoni, drobilična postrojenja, separacije i pogoni za proizvodnju montažnih elemenata
5. Objasni proračun učinaka građevinskih mašina	Učinci: teoretski i praktičan
6. Objasni proračun koštanja radnog časa mašine	
7. Izračuna praktičan učinak mašina koristeći koeficijente korekcije , na zadatom primjeru	Koeficijenti korekcije: koeficijent korišćenja radnog vremena, koeficijent punjenja radnog organa, koeficijent rastresitosti, koeficijent okreta, koeficijent zahvatanja materijala i dr.
8. Predloži širi izbor mehanizacije na osnovu vrsta radova, na zadatom primjeru	
9. Predloži uži izbor građevinskih mašina na osnovu proračuna praktičnog učinka mašina i ekonomske analize koštanja efektivnog radnog časa mašine	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem..	
Predložene teme	
- Građevinska mehanizacija	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Organizacija i tehnologija građenja je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave, vježbi i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Časove vježbi i praktične nastave realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Za kriterijum 4 u ishodu 2 učenik sam treba da odabere način izrade zadatog primjera (priborom za tehničko crtanje i/ili pomoću odgovarajućeg softvera). Za realizaciju ovog ishoda preporučuje se i posjeta gradilištu kako bi učenici povezali teoriju sa praksom i predložili najoptimalnije rješenje organizacije gradilišta. Za realizaciju praktičnih vježbi korišćenjem odgovarajućeg softvera, preporučuje se primjena softvera za tehničko crtanje kao što su Autodesk AutoCad i Graphisoft ArchiCad, ali se mogu koristiti i drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise i Normative i standarde rada u građevinarstvu, u pisanoj ili elektronskoj formi. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse, kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Praščević Ž.; Veličković B.; Konstantinović V., Organizacija građenja za III i IV razred građevinske škole, Zavod za udžbenike, Beograd, 2007.
- Mirković S., Građevinska mehanizacija, Građevinska knjiga, Beograd, 2005.
- Ćirović G.; Praščević Ž.; Veličković B.; Konstantinović V., Organizacija građenja - CD uz udžbenik (svi profili četvorogodišnje škole), Zavod za udžbenike, Beograd, 2006.
- Savić S., Kalkulacije u građevinarstvu, Građevinska knjiga, Beograd, 2008.
- Normativi i standardi rada u građevinarstvu, Visokogradnja 1, 2 i 3, Građevinska knjiga, Beograd, 2008.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalozi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Elementi objekata
- Osnove graditeljstva
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Objekti hidroelektrana
- Preduzetništvo
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Osnovi proceduralnog programiranja
- Mehanika tla i fundiranje
- Plovni putevi i pristaništa
- Principi energetske efikasnosti
- Poslovna kultura

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti organizacije i tehnologije građenja izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije iz oblasti organizacije i tehnologije građenja prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize tehnološkog procesa i izrade algoritma međusobne povezanosti radova; razvijanje prostornog načina razmišljanja prilikom izrade grafičkih priloga i dijagrama u softveru za projektovanje pri izradi šeme organizacije gradilišta; korišćenje formula prilikom izrade predmjera i predračuna radova; korišćenje softvera za normative u građevinarstvu pri izradi analize cijena)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za obradu i uređivanje teksta i tabela, čuvanje dokumenata u elektronskom obliku, korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast organizacije i tehnologije građenja, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje sposobnosti organizacije rada i planiranja izvođenja radova, razvijanje kreativnosti, kao i vještine planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti i dr.)

3.2.11. ELEMENTI KONSTRUKCIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	72	36	36	144	8

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa metalima, drvetom i betonom kao građevinskim materijalima, te procesom projektovanja konstrukcija od ovih materijala, procesom izrade i montaže metalnih i drvenih konstrukcija, tehnologijom spravljanja betona, postupkom izvođenja i redoslijedom betoniranja u konstrukciji. Osposobljavanje za dimenzionisanje jednostavnih elemenata čeličnih, drvenih i betonskih konstrukcija, provjeru njihove nosivosti i izradu specifikacije materijala. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje faze i radove u projektovanju i izvođenju metalnih i drvenih konstrukcija
2. Identifikuje proizvode od čelika za metalne i drvene konstrukcije
3. Identifikuje drvenu građu i spojna sredstva za izradu drvenih konstrukcija
4. Dimenzioniše čelični i drveni aksijalno opterećen štap i gredni nosač izložen savijanju
5. Primijeni grafičke i izvođačke postupke konstruisanja metalnih i drvenih konstrukcija
6. Sprovede postupak proračuna komponenti za sastav svježe betonske mješavine
7. Identifikuje radove prilikom betoniranja konstruktivnih elemenata
8. Dimenzioniše presjeke betonskih i armiranobetonskih elemenata objekata
9. Izradi specifikaciju armature konstruktivnog elemenata

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje faze i radove u projektovanju i izvođenju metalnih i drvenih konstrukcija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje projekte metalnih i drvenih konstrukcija prema nivou razrade, odnosno sadržini	Projekti: idejni projekat konstrukcije, glavni projekat konstrukcije, projekat montaže i projekat izvedenog objekta
2. Razlikuje faze u projektovanju metalnih i drvenih konstrukcija	Faze u projektovanju: koncipiranje konstrukcije (postavljanje konstruktivnog sistema), analiza opterećenja, modeliranje konstrukcije, proračun statičko-deformacijskih uticaja, dimenzionisanje elemenata konstrukcije, proračun veza i nastavaka, proračun temeljne konstrukcije i izrada radioničke dokumentacije (crteža za izvođenje) sa specifikacijom materijala
3. Opiše faze u izvođenju metalnih i drvenih konstrukcija	Faze u izvođenju: izrada konstrukcije u radionici; radionička montaža konstrukcije (ukrupnjavanje konstrukcije u montažne segmente pogodne za transport do gradilišta); probna montaža konstrukcije u radionici; ukрупnjavanje i predmontaža konstrukcije na radnom placu na gradilištu i montaža elemenata i/ili segmenata konstrukcije (prenos elemenata i/ili segmenata sa radnog placa ili iz skladišta na njihovu poziciju u objektu, izvođenje veza i nastavaka i dr.)
4. Objasni svrhu radioničke montaže konstrukcije i probne montaže konstrukcije u radionici	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija - Izrada i montaža metalnih i drvenih konstrukcija - Tehnička regulativa za metalne i drvene konstrukcije	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje proizvode od čelika za metalne i drvene konstrukcije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede sastav i osnovne vrste konstrukcijskih čelika	Osnovne vrste: niskouglenični (Č 0361, Č 0362 i Č 0363) i visokouglenični (Č 0561, Č 0562 i Č 0563)
2. Opiše fizičko-mehanička svojstva konstrukcijskih čelika	Fizičko-mehanička svojstva: zapreminska masa, modul elastičnosti, čvrstoća i dr.
3. Navede proizvode od čelika za metalne i drvene konstrukcije	Proizvodi od čelika: osnovni proizvodi od kojih se izrađuju elementi čelične konstrukcije (limovi, profili, užad i kablovi), spojna sredstva u metalnim konstrukcijama (zakivci, zavrtnji i dr.), spojna sredstva u drvenim konstrukcijama (zavrtnji, zavrtnji za drvo bez navrtke, trnovi, ekseri, moždanici, konektor-pločice, klamfe i dr.) i ostali materijal za spajanje (navrtke, podložne pločice i dr.)
4. Opiše limove za metalne i drvene konstrukcije	Limovi: ravni, profilisani i orebreni
5. Opiše profile za metalne i drvene konstrukcije	Profili: prema načinu izrade (zavareni, valjani, hladno i toplo oblikovani) i profili prema obliku poprečnog presjeka (I, U, T, L, Z, C i dr.)
6. Opiše spojna sredstva i materijal za spajanje u metalnim konstrukcijama	Spojna sredstva: zakivci, zavrtnji (obični i visokovrijedni; sa i bez sile pritezanja; upasovani i neupasovani) i čepovi
7. Objasni ulogu i sisteme zaštite metalnih elemenata konstrukcija	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Proizvodi od čelika u građevinskim konstrukcijama - Spojna sredstva i materijal za spajanje u metalnim i drvenim konstrukcijama	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje drvenu građu i spojna sredstva za izradu drvenih konstrukcija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni strukturu drveta, karakteristične pravce i presjeke	Karakteristični pravci: longitudinalni (podužni), tangencijalni i radijalni Karakteristični presjeci: poprečni, tangencijalni i radijalni
2. Navede osnovne podjele drvene građe	Osnovne podjele: prema prirodnim karakteristikama (četinari (jela, smreka, bor, ariš i dr.) i lišćari (hrast, bukva i dr.)); prema načinu dobijanja (monolitno ili masivno i lamelirano lijepljeno drvo); prema obliku poprečnog presjeka (obla, poluobla i oštroična građa); prema veličini i odnosu dimenzija poprečnog presjeka (grede, letve, daske i dr); prema klasi kvaliteta (I, II i III) i dr.
3. Opiše fizičko-mehanička svojstva drvene građe	Fizičko-mehanička svojstva: zapreminska masa, poroznost, vlažnost, modul elastičnosti, čvrstoća, tvrdoća i dr.
4. Objasni greške drvene građe	Greške: kvrge, prsline, nepravilnosti porečnog presjeka (nejednaka debljina godova, valovitost linije godova, ekscentrično srce i dr), lisičavost, trulež i dr.
5. Opiše načine obrade drveta u cilju izrade elemenata drvene konstrukcije	
6. Opiše spojna sredstva i materijal za spajanje u drvenim konstrukcijama	Spojna sredstva: od čelika (zavrtnji, zavrtnji za drvo bez navrtke, trnovi, ekseri, moždanici, konektor-pločice, klamfe i dr.) i od drveta (moždanici, čivije i dr.)
7. Objasni ulogu metalnih okova u vezama i nastavcima drvenih konstrukcija	Metalni okovi: podvezice, profili, „čšaše“, „papuče“ i dr.
8. Objasni ulogu i sisteme zaštite drvenih elemenata konstrukcija	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.	
Predložene teme	
- Drvena građa u građevinskim konstrukcijama - Spojna sredstva i materijal za spajanje u drvenim konstrukcijama	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Dimenzioniše čelični i drveni aksijalno opterećen štap i gredni nosač izložen savijanju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni teorije za proračun elemenata metalnih i drvenih konstrukcija	Teorije: teorija dopuštenih napona i teorija graničnih stanja (granično stanje nosivosti i granično stanje upotrebljivosti)
2. Objasni postupak dimenzionisanja aksijalno zategnutog štapa	
3. Dimenzioniše aksijalno zategnute štapove od čelika i od drveta, na zadatom primjeru	
4. Odredi nosivost aksijalno zategnutih štapova od čelika i od drveta, na zadatom primjeru	
5. Objasni postupak dimenzionisanja grednog nosača izloženog savijanju (prosta greda)	
6. Dimenzioniše gredne nosače izložene savijanju (proste grede) od čelika i od drveta, na zadatom primjeru	
7. Odredi nosivost grednih nosača izloženih savijanju (proste grede) od čelika i od drveta, na zadatom primjeru	
8. Navede osnovne probleme stabilnosti čeličnih konstrukcija	Osnovni problemi stabilnosti: izvijanje aksijalno pritisnutog štapa, bočno-torziono izvijanje grednog nosača i izbočavanje limova
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5 i 8. Za kriterijume 3, 4, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Proračun aksijalno opterećenih štapova od čelika ili drveta - Proračun grednih nosača izloženih savijanju od čelika ili drveta - Osnovni problemi stabilnosti čeličnih konstrukcija	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Primijeni grafičke i izvođačke postupke konstruisanja metalnih i drvenih konstrukcija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristične tesarske veze	Karakteristične tesarske veze: na sučeljak, na list, na zasjek, preklapanjem, prevezivanjem i dr.
2. Nacrta detalje karakterističnih tesarskih veza, na zadatom primjeru	
3. Izradi vezu na sučeljak, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme , na zadatom primjeru	Alat i oprema: tesarski čekić, kliješta, stega, dlijeto, burgija, svrdlo, turpija, testera, teslica, sjekirica, keser sa drškom i dr.
4. Izradi vezu na list, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme, na zadatom primjeru	
5. Izvrši proračun veze na zasjek, na zadatom primjeru	
6. Izradi vezu na zasjek, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme, na zadatom primjeru	
7. Nacrta dispozicionu šemu konstruktivnih elemenata objekta sa čeličnom konstrukcijom, na zadatom primjeru	
8. Opiše sadržinu radioničke dokumentacije i specifikacije materijala	
9. Protumači radioničku dokumentaciju i specifikaciju materijala, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 8. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 2, 3, 4, 6, 7 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tesarske veze - Obrada drveta - Radionička dokumentacija - Specifikacija materijala	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupak proračuna komponenti za sastav svježe betonske mješavine	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše beton i osnovne komponente za spravljanje betonske mješavine	Osnovne komponente: vezivo, agregat, voda i aditivi
2. Navede klasifikacije betona	Klasifikacija: prema zapreminskoj masi, prema uslovima spravljanja, prema vrsti veziva, prema konzistenciji, prema marki betona i prema namijeni
3. Izabere komponente za spravljanje betona u skladu sa tehničkom regulativom, na zadatom primjeru	
4. Objasni postupak proračuna potrebne količine agregata po frakcijama primjenom uzornih krivih	Agregati: prirodni (pijesak, šljunak, droblje i mljeven kamen) i vještački (keramički škart, zgure iz visokih peći i dr.) Frakcije: 0-4, 4-8, 8-16, 16-32, 32-63 i 63-125
5. Objasni postupak proračuna potrebne količine cementa i vode primjenom odgovarajućeg vodocementnog faktora	
6. Izračuna potrebne količine svih komponenti za sastav probne betonske mješavine, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Projektovanje betonske mješavine - Tehnička regulativa za beton i armirani beton	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje radove prilikom betoniranja konstruktivnih elemenata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše način spravljanja betona, ručno ili mašinski	
2. Objasni uticaj transporta na promjenu kvaliteta svježe betonske mješavine	
3. Opiše način ugrađivanja i njege betona	
4. Objasni ulogu oplata prilikom betoniranja elemenata objekta, na zadatom primjeru	
5. Opiše redoslijed betoniranja elemenata objekta	
6. Objasni postupak betoniranja konstruktivnih elemenata	Konstruktivni elementi: temelji, stubovi, zidovi, ploče, međuspratne konstrukcije i grede
7. Obrazloži postupak prekida tokom betoniranja u zavisnosti od vrste konstrukcija	
8. Objasni postupak nastavljanja betoniranja	
9. Razlikuje postupke betoniranja u posebnim uslovima	Posebni uslovi: temperatura i vlažnost vazduha, temperatura i vlažnost tla i betoniranje pod vodom
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 9.	
Predložene teme	
- Izvođenje i redosljed betoniranja u konstrukciji - Prekidi tokom betoniranja u zavisnosti od vrste konstrukcija - Nastavak betoniranja - Betoniranje u posebnim uslovima	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Dimenzioniše presjeke betonskih i armiranobetonskih elemenata objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni teorije za proračun elemenata od nearmiranog i armiranog betona	Teorije: teorija dopuštenih napona i teorija graničnih stanja (granično stanje nosivosti i granično stanje upotrebljivosti)
2. Objasni postupak dimenzionisanja trakastog temelja i temelja samca od nearmiranog betona	
3. Izračuna dimenzije trakastog temelja i temelja samca od nearmiranog betona prema, na zadatom primjeru	
4. Objasni postupak proračuna nosivosti centrično pritisnutih stubova primjenom teorije graničnog stanja nosivosti	
5. Izračuna silu nosivosti stuba datog poprečnog presjeka, na zadatom primjeru	
6. Dimenzioniše centrično pritisnuti stub bez uticaja izvijanja od armiranog betona, na zadatom primjeru	
7. Izvrši analizu opterećenja nosača napregnutih na savijanje , na zadatom primjeru	Nosači napregnuti na savijanje: linijski nosači (prosta greda, greda sa prepustima, konzola i dr.), pravougaone ploče (proste ploče, ploče sa prepustima, konzolne ploče, ploče sa rebrom i dr.)
8. Objasni postupak dimenzionisanja nosača pravougaonog poprečnog presjeka napregnutih na savijanje	
9. Primijeni postupke slobodnog i vezanog dimenzionisanja za linijske nosače pravougaonih poprečnih presjeka, na zadatom primjeru	
10. Dimenzioniše pravougaone ploče sa glavnom armaturom u jednom pravcu, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 8. Za kriterijume 3, 5, 6, 7, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Proračun temelja od nearmiranog betona - Proračun armirano betonskih elemenata - Tehnička regulativa za beton i armirani beton	

Ishod 9 - Učenik će biti sposoban da Izradi specifikaciju armature konstruktivnog elemenata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni postupak crtanja plana armature centrično pritisnutog stuba	Armatura: glatka armatura, rebrasta armatura, mrežasta armatura i Bi-armatura
2. Nacrta plan armature centrično pritisnutog stuba, na zadatom primjeru	
3. Objasni postupak crtanja plana armature za nosače napregnute na savijanje	
4. Nacrta liniju zatezanja i liniju pokrivanja, na osnovu proračuna nosača napregnutog na savijanje, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
5. Nacrta plan armature za nosač napregnut na savijanje, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
6. Izračuna količinu potrebne armature, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 2, 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Proračun armiranobetonskih nosača - Tehnička regulativa za beton i armirani beton	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Elementi konstrukcija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave, vježbi i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava i demonstriranje njihovog korišćenja. Nastava treba da bude aktivna sa uključivanjem svih učenika.
- Na časovima vježbi i praktične nastave učenike treba podijeliti u grupe i nastavu realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Preporučuje se da učenici korišćenjem pribora za tehničko crtanje i/ili odgovarajućeg softvera, samostalno izrađuju zadate praktične vježbe i da nakon toga kroz prezentovanje rezultata rada sa usmenim obrazloženjem demonstriraju usvojeno znanje i vještine. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Za realizaciju ishoda 9 potrebno je obezbijediti računarsku učionicu sa instaliranim softverskim paketima kao što su ArmCad i AutoCad ali se mogu koristiti i drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i odgovarajuće tehničke propise. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstava za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Kujundžić V., Tošić D., Metalne i drvene konstrukcije za IV razred građevinske struke, zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 1991.
- Buđevac D.; Marković Z.; Bogavac D.; Tošić D., Metalne konstrukcije, knjiga 1 (Osnove proračuna i konstruisanja) i knjiga 2 (Specijalna poglavlja i tehnologija izrade), Građevinski fakultet u Beogradu, Beograd, 1999.
- Zarić B.; Stipanić B.; Buđevac D., Čelične konstrukcije u građevinarstvu, Građevinska knjiga, Beograd, 1989.
- Gojković M.; Stojić D., Drvene konstrukcije, GF BG i Grosknjiga, Beograd, 1996.
- Gojković M., Drvene konstrukcije - rešeni primeri iz teorije i prakse, GF BG i Grosknjiga, Beograd, 1989.
- Gojković M., Oplate i skele, GF BG i Naučna knjiga, Beograd, 1988.
- Marjanov M.; Stojiljković I.; Bojović Ž., Beton za III i IV razred građevinske škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2002.
- Pravilnik za beton i armirani beton, 1987.
- Muravljov M., Osnovi teorije i tehnologije betona, Građevinska knjiga, 2010.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa odgovarajućim softverom za izradu grafičke dokumentacije	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
3.	Štampač	1
4.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalogi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija
- Elementi objekata
- Osnove graditeljstva
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Statika i otpornost materijala
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Objekti hidroelektrana
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Mehanika tla i fundiranje
- Maketarstvo u graditeljstvu
- Unutrašnji plovni putevi i pristaništa

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i zakona iz oblasti građevinarstva, izražavanje argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku i dr.)

- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog i prostornog načina razmišljanja prilikom analize opterećenja nosača; korišćenje formula prilikom izrade proračuna za projektovanje i specifikacije potrebne armature; korišćenje računara prilikom izrade dijelova projekta konstrukcije i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast drvenih, metalnih i betonskih konstruktivnih elemenata, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba računara i namjenskog softvera za izradu radioničke dokumentacije, za crtanje linija zatežućih sila kod nosača napregnutih na savijanje, za izradu plana armature, kao i za izradu specifikacije materijala i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (podsticanje upoređivanja svog mišljenja sa mišljenjem drugih, identifikovanje i realizacija društvenih i ekonomskih mogućnosti u kulturnoj aktivnosti, razvijanju svijesti o značaju građevinarstva i dr.)

3.2.12. IZGRADNJA DONJEG STROJA SAOBRAĆAJNICA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	72		72	144	8

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa elementima donjeg stroja saobraćajnice, materijalima i mehanizacijom za njihovu izradu. Osposobljavanje za odabir metoda za izradu donjeg stroja, kao i organizovanje izvođenja radova za različite profile saobraćajnice, kao i izvođenja radova u tunelu. Razvijanje sposobnosti organizacije i planiranja, preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje elemente donjeg stroja saobraćajnice
2. Organizuje obilježavanje objekta niskogradnje, u skladu sa tehničkom dokumentacijom
3. Organizuje izvođenje zemljanih radova na iskopima i nasipima
4. Organizuje izvođenje radova na kosinama usjeka i nasipa
5. Organizuje izvođenje radova na zaštiti kosina, usjeka i nasipa
6. Organizuje izvođenje radova na izradi propusta i šahtova u trupu saobraćajnice
7. Organizuje izvođenje radova na izgradnji potpornih i obložnih zidova na saobraćajnici
8. Organizuje izvođenje zemljanih radova na proboju tunela
9. Organizuje izvođenje radova na izradi primarne podgrade u tunelima

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje elemente donjeg stroja saobraćajnice	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše građevinske djelove saobraćajnice	Građevinski djelovi: donji (podtlo, zemljani trup sa kosinama i objekti u njemu) i gornji stroj
2. Opiše oblike trupa saobraćajnice	Oblici trupa: usjek, nasip, zasjek i galerija
3. Opiše objekte donjeg stroja saobraćajnice	Objekti donjeg stroja: mostovi, tuneli, propusti, potporni i obložni zidovi, drenaže i dr.
4. Opiše različite vrste materijala za izvođenje donjeg stroja saobraćajnice	Vrste materijala: nevezani, vezani, organski i kameni (stijena)
5. Opiše fizičko mehanička svojstva materijala za izvođenje donjeg stroja saobraćajnice	Fizičko-mehanička svojstva: gustina, vlažnost, poroznost, čvrstoća, tvrdoća, modul elastičnosti, otpornost na habanje, koeficijent termičkog širenja i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Donji stroj puta - Građevinski materijali	

Ishod 2- Učenik će biti sposoban da Organizuje obilježavanje objekta niskogradnje, u skladu sa tehničkom dokumentacijom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači geodetske podloge i protokol o iskolčavanju objekta	
2. Objasni način obilježavanja granica eksproprijacije, osovine i profilisanja (obilježavanja poprečnih profila)	Obilježavanje: kolčenje, izlivanje betonskih stubića, postavljanje pokaznih traka, markiranje stacionaže i dr.
3. Izvrši dimenzionisanje nožice nasipa i gornje ivice usjeka na horizontalnom i /ili strmom terenu, na zadatom primjeru	
4. Nacrta poprečni profil i prostorni izgled objekta donjeg stroja puta, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
5. Izvrši provjeru obilježavanja granica eksproprijacije, na osnovu geodetskih podloga, na zadatom primjeru	
6. Izvrši provjeru prenošenja osovine i poprečnih profila trase, na osnovu glavnog projekta, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira postupak organizacije obilježavanja objekta niskogradnje, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 2. Za kriterijume 1, 3, 4, 5, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Osnove geodezije - Poprečni profili	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje zemljanih radova na iskopima i nasipima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše osnovne karakteristike pojedinih kategorija zemljanih materijala i stijena po važećoj klasifikaciji	Osnovne karakteristike: način iskopa, ocjena upotrebljivosti i način raspoznavanja (sastav zemljišta) Klasifikacija: GN 200, Onorm i dr.
2. Objasni izbor mehanizacije za različite vrste zemljanih radova	Mehanizacija: buldozer, bager, oprema za ručno bušenje, samohodne bušilice, utovarna lopata, kiperi, grejder, valjci i dr. Zemljani radovi: iskop, bušenje i miniranje, utovar, transport, razastiranje, valjanje i nabijanje
3. Objasni metode izrade usjeka i nasipa	Metode: za usjek (iskop u uzdužnim slojevima, iskop sa čela u punom profilu, sa čela sa podužnim prosjekom, po terasama, sa strane, u stjenovitom materijalu) i za nasip (nasipanje u horizontalnim slojevima, sa strane, sa čela u punom profilu i na slabo nosivom tlu)
4. Izabere odgovarajuću metodu za izradu usjeka i/ili nasipa, na osnovu zadatih kriterijuma , na zadatom primjeru	Kriterijumi: vrsta i sastav tla, prisustvo vode, konfiguracija terena, dubina i dužina usjeka, transportna dužina materijala i mogućnost iskopa sa više napadnih tačaka
5. Opiše faze izvođenja zemljanih radova za različite profile saobraćajnice	Faze: skidanje humusnog sloja, široki iskop, iskop stepenice, priprema planuma posteljice, izrada nasipa u slojevima, obrada kosina i dr. Profili saobraćajnice: usjeci, nasipi, zasjeci i galerije
6. Objasni način kontrole kvaliteta radova tokom izvođenja	Način kontrole: geodetskim instrumentima, insitu testovima i dr. Kvalitet radova: geometrijska preciznost, propisanost nosivost i zbijenost posteljice i slojeva nasipa i dr.
7. Izvrši klasifikaciju tla prema uslovima iskopa, na zadatom primjeru	
8. Grafički predstavi metodu za izradu usjeka i /ili nasipa, na zadatom primjeru	
9. Izradi plan izvođenja zemljanih radova, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5 i 6. Za kriterijume 4, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje zemljanih radova na iskopima i nasipima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Predložene teme	
- Klasifikacija tla - Mehanizacija za zemljane radove - Tehnologija izvođenja zemljanih radova - Građevinski alat, oprema i mehanizacija - Organizacija građenja i tehnologija izvođenja građevinskih radova u niskogradnji	

Ishod 4- Učenik će biti sposoban da	
Organizuje izvođenje radova na kosinama usjeka i nasipa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše faktore koji utiču na stabilnost kosina	Faktori: unutrašnje sile, spoljašnje sile i klimatski faktori
2. Opiše način oblikovanja kosina nasipa, usjeka i zasjeka u zavisnosti od visine poprečnog presjeka i kategorije tla	
3. Izvrši izbor graničnog nagiba kosine na osnovu visine poprečnog presjeka i kategorije tla, na zadatom primjeru	
4. Nacrta poprečni profil zemljane kosine za visoki nasip puta, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
5. Nacrta poprečni profil zemljane kosine za visoki usjek puta, u odgovarajućoj razmjer, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
6. Izradi plan izvođenja radova na izradi kosina, usjeka i nasipa, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kosine u tlu - Tehnologija izvođenja zemljanih radova	

Ishod 5- Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na zaštiti kosina, usjeka i nasipa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše faze izvođenja radova na zaštiti kosina u zavisnosti od kategorije zemljišta	Faze: djelimični iskop, ugradnja prskanog betona, ugradnja sidara, nastavak iskopa, nastavak zaštite kosina i dr.
2. Opiše način zaštite kosina iskopa i nasipa u različitim kategorijama zemljišta	Način zaštite: biološka, mehanička, iskop sa odgovarajućim nagibom i bermom, upotreba putarskih mreža, upotreba prskanog betona i armaturnih mreža, ugradnja sidara, ugradnja prethodno napregnutih dugih sidara, izrada zidova od armirane zemlje i dr.
3. Opiše mehanizaciju za ugradnju prskanog betona za razne načine pripreme betona	Mehanizacija: pumpe za prskani beton, roboti za prskani beton i dr. Način pripreme: suvi postupak i mokri postupak
4. Opiše faze izvođenja radova na zidovima od armirane zemlje	Faze: postavljanje geomreža, zasipanje i nabijanje materijala, izrada obložnog zida od gotovih elemenata i dr.
5. Nacrta mehaničku i biološku zaštitu kosina, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
6. Izradi plan izvođenja radova na zaštiti kosina, usjeka i nasipa, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Zaštita kosina - Savremeni materijali za zaštitu kosina - Mehanizacija za ugradnju prskanog betona	

Ishod 6- Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na izradi propusta i šahtova u trupu saobraćajnice	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste štetnih voda za geotehničke objekte	Štetne vode: tekuće, stajaće, od padavina, voda u zoni smrzavanja i podzemne vode
2. Objasni tehničke mjere zaštite donjeg stroja saobraćajnice	Tehničke mjere zaštite: odvodnjavanje površinske vode, dreniranje podzemne vode, podupiranje potpornim građevinama i zaštita kosina
3. Protumači dio tehničke dokumentacije potreban za izradu propusta i šahtova u trupu saobraćajnice, na zadatom primjeru	
4. Opiše način izrade iskopa za propuste	Način: iskop u nasipu, iskop u osnovnom tlu, iskop u zasjeku i dr. Propusti: za bujične tokove, za vodovod i kanalizaciju, za elektroinstalacije, za telekomunikacione instalacije i dr.
5. Opiše faze izrade propusta u nasipima i usjecima	Faze: iskop, nivelisanje dna propusta, izrada propusta, izrada ulazne i izlazne građevine, zasipanje materijala u slojevima, razastiranje i valjanje propusta i dr.
6. Objasni izbor mehanizacije za izvođenje različitih tipova propusta	Tipovi propusta: liveni na licu mjesta i od montažnih elemenata
7. Opiše različite tipove ulaznih i izlaznih građevina u zavisnosti od položaja propusta u trupu puta	Tipovi ulaznih i izlaznih građevina: šahtovske, portalne, kaskadne i dr. Položaj propusta: u usjeku, u nasipu i u zasjeku
8. Nacrta poprečni i podužni presjek propusta puta, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
9. Izradi plan za izvođenje radova na izgradnji propusta i šahtova u trupu saobraćajnice, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 6 i 7. Za kriterijume 3, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Organizacija građenja i tehnologija izvođenja građevinskih radova u niskogradnji - Objekti u trupu saobraćajnice	

Ishod 7- Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na izgradnji potpornih i obložnih zidova na saobraćajnici	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači dio tehničke dokumentacije potreban za izgradnju potpornih i obložnih zidova, na zadatom primjeru	
2. Opiše način usklađivanja geodetskih podloga iz projekata saobraćajnice i/ili geodetskih podloga iz projekata potpornog zida	
3. Uporedi različite tipove potpornih zidova	Tipovi: masivni zidovi, konzolni L zidovi i zidovi od armirane zemlje
4. Objasni postupak proračuna potpornog zida u odnosu na uslove stabilnosti	Uslovi stabilnosti: na preturanje, klizanje i ivična naprezanja
5. Ispita stabilnost potpornog zida analitičkom metodom, na zadatom primjeru	
6. Nacrta potporni zid u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
7. Objasni faze izrade obložnih zidova od armirane zemlje	Faze izrade: izrada temelja obložnog zida, nasipanje materijala, ugradnja geomreža i zidanje obložnog zida
8. Izradi plan za izvođenje radova na izgradnji potpornih i obložnih zidova na saobraćajnici, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 2, 3, 4 i 7. Za kriterijume 1, 5, 6 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Potporni i obložni zidovi - Mehanika tla i fundiranje - Osnove geodezije	

Ishod 8- Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje zemljanih radova na probodu tunela	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše tunelsku konstrukciju	Tunelska konstrukcija: oporci, mureta, tjemeni svod (kalota), podnožni (kontra svod), prstenovi (kampade) i portali
2. Navede klasifikaciju tunela	Klasifikacija tunela: prema namjeni, dužini, položaju na terenu, broju voznih traka i dr.
3. Navede tipove tunelskih niša	Tunelske niše: niša za zaustavljanje, okretište, elektro niša, protivpožarna niša, niša za poziv u slučaju opasnosti, niša za čišćenje i dr.
4. Objasni postupak građenja tunela savremenim metodama	Savremene metode: austrijska i njemačka
5. Nacrta poprečni i podužni presjek tunela, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
6. Objasni uslove iskopa i napredovanja u pojedinim kategorijama različitih klasifikacija stijenske mase	Klasifikacije: RMR (<i>Rock Mass Rating</i>) klasifikacija ili Bijenavski, Q-klasifikacija (NGI- <i>Norwegian Geotechnical Institute</i>) i dr.
7. Opiše faze podzemnog iskopa za objekat	Faze: iskop kalote, iskop za stepenice, iskop za temelje i iskop za podnožni svod
8. Objasni izbor mehanizacije za različite načine izvođenja iskopa	Mehanizacija: tunelski bager, bušačke garniture, robot za bušenje, bager sa pikamerom i dr. Načini: bušenje i miniranje, primjenom tunelskog bagera i dr.
9. Izradi plan izvođenja zemljanih radova na probodu tunela, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 6, 7 i 8. Za kriterijume 5 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tuneli - Građevinski alat, oprema i mehanizacija	

Ishod 9- Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na izradi primarne podgrade u tunelima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše faze izvođenja betonskih radova u tunelu	Faze: betoniranje temelja, betoniranje sekundarne obloge, ugradnja tunelskih ivičnjaka, ugradnja poklopnih ploča, izrada betonskog kolovoza i dr.
2. Opiše faze izrade hidroizolacije u tunelu	Faze: postavljanje geotekstila, postavljanje hidroizolacione folije, provjera varova i dr.
3. Opiše faze izvođenja radova na primarnoj podgradi tunela	Faze: nanošenje prskanog betona, ugradnja sidara, ugradnja čeličnih mreža i remenata i dr.
4. Opiše karakteristike različitih vrsta geotehničkih sidara	Vrste: SN sidra, IBO ankeri, prednapregnuta kablovska i dr.
5. Opiše opremu za ručno i mašinsko bušenje i injektiranje sidara	Oprema: kompresori, buševići čekići, bušačke garniture, robot za bušenje, injektor i dr.
6. Objasni tehnologiju injektiranja sidara	
7. Opiše čelične elemente podgrada	Elementi: razni tipovi čeličnih lukova, čelične cijevi, armaturna mreža i dr.
8. Nacrta poprečni i podužni presjek tunela, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
9. Izradi plan za izvođenje radova na izgradnji primarne podgrade na tunelima, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijume 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tuneli - Građevinski alat, oprema i mehanizacija - Organizacija građenja i tehnologija izvođenja građevinskih radova u niskogradnji	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava i demonstriranje njihovog korišćenja. Nastava treba da bude aktivna sa uključivanjem svih učenika.
- Na časovima praktične nastave učenike treba dijeliti u grupe i nastavu realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Realizacija praktičnih vježbi treba da bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Za realizaciju ishoda od 2 do 6 preporučuje se korišćenje softvera za projektovanje Platea (niskogradnja).
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise i Normative i standarde rada u niskogradnji, u pisanoj ili elektronskoj formi. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstava za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima.
- U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe. U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Andus V. ; Katanić J., Putevi, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2015.
- Joksić Z., Kolovozne konstrukcije puteva, projektovanje, građenje i održavanje, IRO Građevinska knjiga, Beograd, 2005.
- Milojković T., Željeznice, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2012.
- Maletin M.; Katanić J., Putevi, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2015.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa odgovarajućim softverom za izradu grafičke dokumentacije	31
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Tabla za crtanje sa priborom	30
5.	Komplet pribora za crtanje na školskoj tabli (par trouglova, šestar i uglomjer)	1
6.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalogi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Statika i otpornost materijala
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Mehanika tla i fundiranje
- Maketarstvo u graditeljstvu

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i zakona iz oblasti niskogradnje; izražavanje argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; vođenje konstruktivnog dijaloga i razvijanje kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti saobraćajnica prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom izgradnje donjeg stroja saobraćajnica; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti izrade gornjeg stroja saobraćajnica i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast izrade donjeg stroja saobraćajnica, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)

- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti, održavanju postojećih objekata i dr.)

3.2.13. OBJEKTI HIDROELEKTRANA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	72	18	18	108	6

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa načinom korišćenja vodnih snaga i ulogom hidroelektrana i brana u hidroenergetskom sistemu. Osposobljavanje za određivanje trase vodotoka i organizovanje izvođenja radova na uređenju prirodnih tokova. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira trasu vodotoka sa poprečnim i podužnim profilom
2. Organizuje izvođenje radova na uređenju prirodnih tokova
3. Analizira ulogu hidroelektrane u hidroenergetskom sistemu
4. Analizira ulogu brana u hidroenergetskom sistemu
5. Analizira elemente derivacionih sistema i mašinskih zgrada

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira trasu vodotoka sa poprečnim i podužnim profilom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše nastanak i podjelu prirodnih tokova	Prirodni tokovi: sliv, riječna dolina i riječni tok
2. Objasni način prikazivanja vodotoka	Način prikazivanja: situacioni plan, uzdužni profil i poprečni profil
3. Objasni osnovne elemente riječnog korita	Osnovni elementi: osnovno korito (minor), glavno korito (major), korito za veliku vodu (inundacija-poloj), nasip i prirodni visoki teren
4. Opiše režim riječnog nanosa u zavisnosti od vrste	Vrste: suspendovani (korito-formirajući) nanos i vučeni nanos
5. Protumači geodetsku podlogu za izradu projekta regulacije prirodnog vodotoka, na zadatom primjeru	
6. Nacrta šemu dijela trase sa elementima vodotoka , ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	Elementi vodotoka: konveksna i konkavna obala, tjeme riječne krivine, riječni meander, hod krivine i dr.
7. Nacrta šemu poprečnog profila riječne doline, na zadatom primjeru	
8. Nacrta šemu poprečnog i podužnog profila riječnog korita sa osnovnim podacima , na zadatom primjeru	Osnovni podaci : za poprečan profil (kota terena, međusobno odstojanje i ukupno odstojanje profila i geomehanički sastav zemljišta) i za podužan profil (pad nivoa srednje vode, kote (nivoa velike vode, nivoa srednje vode, nivoa male vode, teren po desnoj obali, teren po lijevoj obali i dno po matici), stacionaža, geomehanički sastav zemljišta i objekti)
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume od 5 do 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Prirodni tokovi - Trasa vodotoka - Geodetske podloge	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na uređenju prirodnih tokova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše radove na uređenju prirodnih tokova	Radovi: biotehnički, bagerski zemljani, regulacioni i dr.
2. Opiše položaj regulacione građevine na vodotoku	Položaj: izvan riječnog korita i u riječnom koritu Regulacione građevine: nasipi, obaloutvrde, naperi, pragovi, pregrade i dr.
3. Opiše materijale i mehanizaciju za izvođenje regulacionih građevina	Materijali: kamen, šljunak i pijesak, glina i ilovača, zemlja, pruće, kolje, fašine, savijače, poplet, žičane korpe–gabioni i dr. Mehanizacija: bageri (vedričari ili sisajući) i senekeri (samoistovarivači)
4. Nacrta regulacionu građevinu u osnovi i presjeku, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
5. Objasni postupak prosijecanje riječnih krivina	
6. Nacrta šemu prosijecanja riječne krivine u osnovi i presjeku, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Građevinski materijali - Regulacione građevine - Radovi na uređenju prirodnih tokova	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira ulogu hidroelektrane u hidroenergetskom sistemu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše oblike energije dobijene korišćenjem vodnog potencijala	Oblici energije: nagomilana (potencijalna, kinetička i unutrašnja–nuklearna) i prelazna (mehanička, toplotna i električna)
2. Izračuna ukupnu snagu i energiju vodotoka, na zadatom primjeru	
3. Objasni ulogu hidroelektrane u transformaciji energije	
4. Objasni podjelu hidroelektrana	Podjela: prema instaliranoj snazi (velike, male, mikro i piko), prema udaljenosti mašinske zgrade od brane (pribranska i derivaciona), prema smještaju mašinske zgrade (nadzemne i podzemne), prema načinu korišćenja vodnih snaga (reverzibilne, akumulacione, protočne) i dr.
5. Opiše pribranska postrojenja	Pribranska postrojenja: niskog, srednjeg i visokog pritiska
6. Objasni karakteristične radne kote nivoa vode na akumulacijskim bazenima	Karakteristične radne kote: minimalni radni nivo, normalni radni nivo i maksimalni uspor
7. Opiše mjere za smanjenje različitih gubitaka vode iz akumulacionog bazena	Mjere za smanjenje: građenje vertikalnih vodonepropustljivih zavjesa ispod brane i njenih tokova, izgradnja horizontalnih injekcionih zavjesa u vodopropustljivim zonama akumulacije i dr. Gubici vode: na isparavanju, na filtraciju, usljed obrazovanja leda i gubici kroz zatvarače
8. Izračuna koeficijent korisnog dejstva vode na modelnoj turbini, na zadatom primjeru	
9. Izračuna zapreminu akumulacionog bazena, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4, 5, 6 i 7. Za kriterijume 2, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Prelazna energija - Hidroelektrane	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira ulogu brana u hidroenergetskom sistemu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni podjelu brana u hidroenergetskom sistemu	Podjela: prema veličini (visoke i niske), prema konstruktivnim sistemima (gravitaciona, lučna, olakšana i nasuta) i prema načinu evakuacije velikih voda (prelivne, neprelivne i kombinovane)
2. Objasni načine izgradnje brane	Načini izgradnje: izgradnja optočnih kanala ili tunela i fazna šema skretanja vodotoka
3. Objasni uslove za izbor tipa brane	Uslovi: geološki i geomehanički, topografija terena, količina vode, dostupnost građevinskih materijala, troškovi eksproprijacije zemljišta i ekološki, kulturni i politički činioci
4. Opiše način projektovanja brana u hidroenergetskom sistemu	
5. Opiše pribranske objekte za zahvatanje, ispuštanje i prelivanje vode	Pribranski objekti: objekti za zahvatanje vode (vodozahvati), objekti za ispuštanje vode (temeljni ispusti), objekti za prelivanje vode (bočni i šahtni preliv), brzotoci i slapišta
6. Razlikuje vrste opterećenja na betonskoj gravitacionoj brani	Vrste opterećenja: osnovna (težina, hidrostatički i hidrodinamički pritisak, uzgon, statički i dinamički pritisak leda, pritisak i težina nanosa ispred brane i pritisak udara talasa); posebna (hidrostatički i hidrodinamički pritisak vode pri katastrofalno velikim proticajima, pritisak katastrofalno velikih talasa, seizmičke sile i opterećenja koja se javljaju pri havariji) i dopunska opterećenja (temperaturni uticaji i skupljanje betona)
7. Nacrta dijagrame opterećenja na gravitacionoj betonskoj brani, na zadatom primjeru	
8. Nacrta šemu presjeka brane, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijume 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Brane	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira elemente derivacionih sistema i mašinskih zgrada	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni ulogu objekata derivacije kod hidroelektrana	Objekti derivacije: kanali, tuneli i cjevovodi
2. Opiše nestacionarne pojave (hidraulički udar) u derivacijama pod pritiskom i objekte za ublažavanje negativnih posljedica	Objekti za ublažavanje negativnih posljedica: vodostani i sinhroni regulator pritiska
3. Objasni princip rada i podjelu turbine	Podjela turbina: prema načinu transformacije energije (akcijske-Peltonova i reakcijske-Francisova, Kaplanova, propelerna, cijevna i dijagonalna) i prema toku strujanja vode kroz rotor (radijalne, aksijalne i tangencijalne)
4. Opiše konstruktivne elemente turbine	Elementi turbine: rotor, sprovedno kolo, komora, difuzor i dr.
5. Objasni koeficijent brzohodnosti u cilju upoređivanja turbina	
6. Izračuna specifični broj obrtaja, na zadatom primjeru	
7. Objasni princip rada hidrogeneratora	
8. Objasni ulogu mašinske zgrade	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5, 7 i 8. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Objekti derivacije - Turbine - Mašinska zgrada	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Objekti hidroelektrana je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave, vježbi i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava i demonstriranje njihovog korišćenja. Nastava treba da bude aktivna sa uključivanjem svih učenika.
- Časove vježbi i praktične nastave realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Motivacija učenika će biti na većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Preporučuje se da učenici samostalno izrađuju zadate vježbe i da nakon toga kroz prezentovanje rezultata rada sa usmenim obrazloženjem demonstriraju usvojeno znanje i vještine. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja i njihovo korišćenje kroz zadate vježbe.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise i zakonsku regulativu. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstava za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Muškatirović D.; Jovanović M., Osnovi hidrotehnike, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1997.
- Muškatirović D.; Regulacija rijeka, Građevinska knjiga, Beograd, 1976.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Tabla za crtanje sa priborom	16
5.	Komplet pribora za crtanje na školskoj tabli (par trouglova, šestar i uglomjer)	1
6.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalogi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Elementi objekata
- Statika i otpornost materijala
- Osnove hidrotehnike
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Mehanika tla i fundiranje
- Maketarstvo u graditeljstvu

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i zakona iz oblasti objekata hidroelektrana; izražavanje argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; vođenje konstruktivnog dijaloga i razvijanje kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti objekata hidroelektrana prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom izgradnje trase vodotoka; korišćenje formula za proračun parametara snage vodenog toka, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti izrade trasa vodotoka, nasipa i brana i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast objekata hidroelektrana, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)

- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih i praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti, održavanju postojećih objekata i dr.)

3.2.14. PREDUZETNIŠTVO**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	36	36		72	4

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa značajem preduzetništva, preduzetničkih vještina, tehnikama za pronalaženje biznis ideje, strukturom i načinom izrade biznis plana, oblicima obavljanja privredne djelatnosti i promocijom proizvoda i usluga. Osposobljavanje za kreiranje i pokretanje biznisa. Razvijanje inicijativnosti, kreativnosti, odgovornosti, komunikativnosti i timskog rada.

3. Ishodi učenja**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Identifikuje značaj preduzetništva, preduzetničkih vještina i pokretanja sopstvenog biznisa
2. Osmisli biznis ideju koristeći razne tehnike i rezultate istraživanja tržišta
3. Sastavi biznis plan na osnovu sprovedenih istraživanja i analiza
4. Identifikuje oblike obavljanja privredne djelatnosti i postupak registracije privrednih društava
5. Identifikuje faze u postupku zasnivanja radnog odnosa i karakteristike individualnih i kolektivnih prava zaposlenih
6. Pripremi poslovni sastanak i korespondentne akte u vezi sa njegovom organizacijom
7. Promoviše privredno društvo, proizvod ili uslugu

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje značaj preduzetništva, preduzetničkih vještina i pokretanja sopstvenog biznisa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam preduzetništva	
2. Opiše nastanak i razvoj preduzetništva	
3. Objasni pojam preduzetnika, različite pristupe o teoriji preduzetnika i zablude o njima	Pristupi o teoriji preduzetnika: ekonomski, psihološki i sociološki
4. Popuni upitnik za procjenu preduzetničkih osobina	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Preduzetništvo - Istorija preduzetništva - Preduzetnik	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Osmisli biznis ideju koristeći razne tehnike i rezultate istraživanja tržišta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam ideje	
2. Objasni pojam biznis ideje	
3. Primijeni odgovarajuću tehniku za pronalaženje biznis ideje	Tehnike za pronalaženje biznis ideje: kopiranje postojećih poslova, mapiranje, pretvaranje hobija u potencijalni posao, korišćenje radnog iskustva za pokretanje posla, brainstorming tehnika, inovacije novih proizvoda/usluga i dr.
4. Objasni pojam poslovne šanse i pristupe za njeno prepoznavanje	Pristupi: posmatranje promjena i trendova, rješavanje problema, pronalaženje praznina na tržištu, takmičenje/konkurencija i dr.
5. Sprovede provjeru odabrane biznis ideje na tržištu koristeći odgovarajuće upitnike	
6. Objasni SWOT analizu i njen značaj	
7. Procijeni biznis ideju na osnovu SWOT analize	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Ideja - Biznis ideja - Tehnike za pronalaženje biznis ideje - Poslovna šansa - SWOT analiza	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sastavi biznis plan na osnovu sprovedenih istraživanja i analiza	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni viziju, misiju, poslovne ciljeve i vrste poslovnih strategija	Vrste poslovnih strategija: ofanzivna, defanzivna, strategija imitacije i tradicionalistička
2. Formuliše misiju i viziju za konkretan primjer privrednog društva	
3. Opiše značaj, strukturu i elemente biznis plana	Struktura i elementi biznis plana: naslovna strana, sadržaj biznis plana, rezime, osnovni podaci o preduzetniku, opis biznis ideje odnosno proizvoda/usluge, analiza tržišta prodaje i konkurencije, analiza tržišta nabavke, marketing plan (cijena, lokacija, distribucija, promocija), tehničko tehnološka analiza i finansijski plan sa vremenskim okvirom realizacije
4. Izradi pojedinačne elemente biznis plana za odabranu biznis ideju	
5. Sastavi biznis plan na osnovu izrađenih pojedinačnih elemenata	
6. Prezentuje biznis plan koristeći pravila za uspješno prezentovanje	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2, 4, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Misija i vizija privrednog društva - Ciljevi privrednog društva - Poslovna politika privrednog društva - Poslovna strategija privrednog društva - Biznis plan - Prezentacija	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje oblike obavljanja privredne djelatnosti i postupak registracije privrednih društava	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede oblike obavljanja privredne djelatnosti i njihove karakteristike	Oblici obavljanja privredne djelatnosti: preduzetnik, ortačko društvo, komanditno društvo, društvo sa ograničenom odgovornošću i djelovi stranog društva
2. Objasni naziv i vizuelni identitet privrednog društva	Naziv i vizuelni identitet privrednog društva: ime privrednog društva, logotip, zaštitna boja, tipografija, maskota, grb, slogan i dr.
3. Osmisli ime za privredno društvo za konkretan primjer	
4. Kreira logotip i slogan za konkretan primjer privrednog društva ili proizvoda/usluge	
5. Opiše postupak i potrebnu dokumentaciju za registraciju privrednih društava	
6. Popuni formular za registraciju preduzetnika za konkretan primjer	
7. Objasni poslovni kodeks privrednog društva	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5 i 7. Za kriterijume 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vrste privrednih društava - Naziv i vizuelni identitet privrednog društva - Registracija privrednog društva - Poslovni kodeks	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje faze u postupku zasnivanja radnog odnosa i karakteristike individualnih i kolektivnih prava zaposlenih	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam zasnivanja radnog odnosa	
2. Opiše opšte i posebne uslove za zasnivanje radnog odnosa	Opšti uslovi: godine života, zdravstvena sposobnost i dr. Posebni uslovi: nivo kvalifikacije, radno iskustvo, stručni ispit i dr.
3. Objasni način zasnivanja radnog odnosa i vrijeme na koje se zasniva radni odnos	Vrijeme na koje se zasniva radni odnos: određeno i neodređeno
4. Sastavi konkurs za prijem u radni odnos za određeno radno mjesto	
5. Sastavi radnu biografiju (CV) za prijem u radni odnos na konkretnom primjeru	
6. Navede vrste prava zaposlenih	Vrste prava zaposlenih: individualna i kolektivna
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Zasnivanje radnog odnosa - Prava zaposlenih	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Pripremi poslovni sastanak i korespondentne akte u vezi sa njegovom organizacijom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, cilj i vrste poslovnih sastanaka	Vrste poslovnih sastanaka: formalni, neformalni, radni, informativni, diskusioni, poslovna druženja, seminari, konferencije i dr.
2. Objasni pripremu materijala, opreme i mjesta za održavanje poslovnog sastanka	
3. Objasni pojam, proces, pravila i vrste komunikacije	Vrste komunikacije: usmena, pisana, interna, eksterna, privatna, poslovna, domaća, strana i dr.
4. Objasni pojam, stilove i fraze poslovne i službene korespondencije, sadržaj i elemente poslovnog pisma i službenog dopisa	
5. Sastavi poziv za učesnike sastanka sa dnevnim redom, terminom i mjestom održavanja u odgovarajućoj formi	
6. Sastavi zapisnik o održanom sastanku u odgovarajućoj formi	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Poslovni sastanak - Pojam i vrste komunikacije - Poslovna i službena korespondencija - Korespondentni akti u vezi poslovnih sastanaka	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Promoviše privredno društvo, proizvod ili uslugu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam promocije	
2. Navede oblike promocijnih aktivnosti	Oblici promocijnih aktivnosti: privredna propaganda, lična prodaja, prodajna promocija, odnosi sa javnošću i dr.
3. Kreira reklamnu poruku, na konkretnom primjeru	
4. Osmisli flajer za konkretan primjer	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Promocija	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Preduzetništvo je tako koncipiran da omogućava učenicima da stiču teorijska i praktična znanja i vještine iz ove oblasti. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalan i timski rad. Preporučljivo je da se nastava iz ovog modula, realizuje u blok časovima sa po dva časa nedjeljno. Učenike bi trebalo poslije realizacije uvodnih sadržaja i pojedinačnih aktivnosti koje su u vezi sa njima, podijeliti na timove (sastavljene od tri do sedam učenika) u kojima će tako raditi do kraja školske godine. Iako će učenici raditi u timu, svako od njih treba da ima pojedinačna zaduženja, na osnovu čega će biti ocjenjivani. Preporučljivo je da svaki tim učenika ima svoj folder u kom će čuvati sve radne listove koje će popunjavati tokom školske godine prilikom izrade određenih praktičnih vježbi. Radni listovi za svaku aktivnost su predviđeni u Priručniku za nastavnike, koji je urađen za ovu namjenu. Prilikom obrade određenih nastavnih sadržaja preporučljivo je podsticati učenike na sprovođenje različitih istraživanja kako bi na taj način došli do relevantnih informacija. Poželjno je da učenici učestvuju na školskim i nacionalnim takmičenjima za najbolji Biznis plan.
- Preporučljivo je da učenici nakon urađenih vježbi, svoje rezultate usmeno prezentuju drugim učenicima, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom. Tokom prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju. Prilikom obrade određenih nastavnih sadržaja mogu se na času pozvati lokalni preduzetnici, predstavnici određenih institucija i privrednih društava ili organizovati posjeta istim, kako bi učenici dobili konkretne informacije o određenim oblastima koji se odnose na realizaciju biznis ideja.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Grupa autora, Mladi preduzetnici - Priručnik iz preduzetništva za učenike srednjih stručnih škola, Centar za stručno obrazovanje, 2014.
- Grupa autora, Mladi preduzetnici – Priručnik iz preduzetništva za nastavnike srednjih stručnih škola, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2014.
- Lajović D.; i grupa autora, Preduzetništvo u novi milenijum, CID, Podgorica, 2001.
- Lajović D.; i grupa autora, Marketing plan kao preduzetničko sredstvo, Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica, 2009.
- Propisi koji regulišu oblast radnih odnosa.
- Propisi koji regulišu oblast privrednih društava.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Skener	1
5.	Kancelarijski materijal i pribor	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove graditeljstva
- Organizacija i tehnologija građenja
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremeno odrastanje

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, izražavanje vlastitih argumenata i zaključaka na uvjerljiv način, razvijanje kritičkog mišljenja iz oblasti preduzetništva)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje matematičkog načina razmišljanja i izražavanje kroz određene modele u rješavanju praktičnih zadataka)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za obradu i uređivanje teksta i tabela, čuvanje dokumenata u elektronskom obliku)
- Učiti kako učiti (podsticanje učenika na samostalan rad i istrajnost u učenju kroz motivaciju i želju za primjenom ranije stečenih znanja)
- Socijalna i građanska kompetencija (podsticanje timskog rada na času u cilju konstruktivne komunikacije, izražavanje različitih stavova, podsticanje odgovornosti i podjele zadataka prilikom realizacije određenih praktičnih zadataka iz ove oblasti)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti planiranja, organizovanja, pripreme izvještaja, procjene, evidentiranja i dr.)
- Kulturno-školarska svijest i ekspresija (podsticanje upoređivanja svog mišljenja sa mišljenjem drugih, identifikovanje i realizacija društvenih i ekonomskih mogućnosti u kulturnoj aktivnosti)

3.2.15. IZGRADNJA GORNJEG STROJA SAOBRAĆAJNICA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	52	8	72	132	7

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa elementima gornjeg stroja saobraćajnica, materijalima i mehanizacijom za njihovu izradu. Osposobljavanje za odabir metoda za izvođenje radova gornjeg stroja saobraćajnica sa pratećim objektima na njemu, izvođenje radova na ugradnji betonske galanterije, saobraćajne signalizacije, odbojnih ograda i rampi. Razvijanje sposobnosti organizacije i planiranja, preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje elemente gornjeg stroja puta
2. Organizuje izvođenje radova na izradi stabilizirajućih kolovoznih podloga puta
3. Organizuje izvođenje radova na izradi fleksibilnih i krutih kolovoznih konstrukcija
4. Organizuje izvođenje radova na ugradnji betonske galanterije u gornji stroj saobraćajnice
5. Organizuje izvođenje radova na ugradnji saobraćajne signalizacije, odbojnih ograda i rampi
6. Organizuje izvođenje radova na izgradnji mostova i nadvožnjaka na saobraćajnici
7. Identifikuje elemente gornjeg stroja željezničke pruge
8. Organizuje izvođenje radova na ugradnji gornjeg stroja željezničke pruge
9. Organizuje izvođenje radova na održavanju gornjeg stroja željezničke pruge

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje elemente gornjeg stroja puta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede elemente gornjeg stroja puta	Elementi gornjeg stroja: kolovozna konstrukcija i prateći elementi (ivične trake, ivičnjaci, bankine, rigole i dr.)
2. Opiše strukturu kolovozne konstrukciju	Struktura: kolovozna podloga i kolovozni zastor
3. Opiše faktore koji utiču na izbor kolovozne konstrukcije	Faktori: saobraćajno opterećenje, nosivost donjeg stroja, kvalitet ugrađenih materijala, klimatski i hidrološki uslovi sredine
4. Opiše materijale za izvođenje gornjeg stroja puta	Materijali: kameni agregat, hidraulično vezivo , bitumen, armature i dr.
5. Opiše faze izrade kolovozne konstrukcije	Faze: izrada stabilizirajućeg nosivog sloja, ugradnja ivičnjaka i rigola, ugradnja bituminiziranog nosivog sloja, ugradnja sloja od asfalt betona, ugradnja betonskog kolovoza i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Gornji stroj puta - Građevinski materijali - Organizacija građenja i tehnologija izvođenja građevinskih radova u niskogradnji	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na izradi stabilizirajućih kolovoznih podloga puta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše strukturu kolovozne podloge	Struktura: donja i gornja podloga
2. Navede različite tipove stabilizirajućih nosivih slojeva	Različiti tipovi: bez veziva, sa hidrauličnim i ugljovodoničnim vezivom
3. Objasni postupak ugradnje standardnih donjih podloga	Postupak: priprema, razastiranje i zbijanje Standardne donje podloge: šljunčane, tucaničke (po sistemu makadama i mineralbetona) i mehaničke stabilizacije
4. Objasni postupak ugradnje standardnih gornjih podloga	Standardne gornje podloge: cementne i BNS (bituminizirani noseći sloj)
5. Opiše granulometrijsku krivu kamenog agregata za stabilizirajući nosivi sloj	
6. Objasni izbor mehanizacije za izradu stabilizirajućih kolovoznih podloga puta za različite tipove kolovoza	
7. Izvrši kontrolu zbijenosti stabilizirajućeg nosivog sloja korišćenjem opitne kružne ploče, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
8. Izradi plan za izvođenje radova na izgradnji stabilizirajućih nosivih slojeva puta, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijume 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem	
Predložene teme	
- Kolovozne konstrukcije - Građevinski alat, oprema i mehanizacija - Organizacija građenja i tehnologija izvođenja građevinskih radova u niskogradnji	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na izradi fleksibilnih i krutih kolovoznih konstrukcija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Uporedi karakteristike različitih tipova kolovoznih konstrukcija	Tipovi kolovoznih konstrukcija: kruta, fleksibilna (asfaltni makadami i betoni) i hibridna
2. Uporedi karakteristike agregata za izgradnju različitih vrsta slojeva	Vrste slojeva: gornji, donji i habajući sloj
3. Nacrta šemu asfaltne baze, na zadatom primjeru	
4. Objasni izbor mehanizacije za izradu fleksibilnih kolovoza	Mehanizacija za izradu fleksibilnih kolovoza: finiše, valjak, valjak guma pegla, pegla za stabilizaciju, mašina za emulziju, rezalica za asfalt, glodalica za asfalt, brener i dr.
5. Objasni izbor mehanizacije za izradu krutih kolovoza	Mehanizacija za izradu krutih kolovoza: finiše za beton, automikser, autopumpa, pervibrator i dr.
6. Dimenzioniše slojeve fleksibilne i /ili krute kolovozne konstrukcije, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
7. Nacrta fleksibilnu i /ili krutu kolovoznu konstrukciju ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
8. Opiše spojnice u krutom kolovozu po položaju i konstrukciji	Položaj: poprečni i podužni Konstrukcija: prostorna, prividna i pritisnuta
9. Nacrta poprečni i podužni presjek spojnice u krutom kolovozu, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
10. Izradi plan za izvođenje radova na izgradnji krutih i /ili fleksibilnih kolovoznih konstrukcija, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 8. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3, 7, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kolovozne konstrukcije - Građevinski alat, oprema i mehanizacija - Organizacija građenja i tehnologija izvođenja građevinskih radova u niskogradnji	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na ugradnji betonske galanterije u gornji stroj saobraćajnice	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači dio tehničke dokumentacije potrebne za ugradnju prefabrikovanih elemenata u niskogradnji , na zadatom primjeru	Prefabrikovani elementi u niskogradnji: laki prefabrikovani elementi u niskogradnji (betonski ivičnjaci, rigole i raster ploče) i teški prefabrikovani elementi u niskogradnji (tunelski ivičnjaci, New Jersey profili i betonske cijevi)
2. Objasni načine ugradnje prefabrikovanih elemenata u niskogradnji	Načini ugradnje: ručno i mašinski
3. Navede alat, opremu i mehanizaciju za ugradnju betonske galanterije u gornji stroj saobraćajnice	Alat i oprema: metar, visak, libela, vagres, nivelir, kanap, fangla, mistrija, špatla i dr. Mehanizacija: automikser, autopumpa, pervibrator, kombinirke sa specijalnim alatima i dr.
4. Objasni izbor mehanizacije za izradu betonskih elemenata na licu mjesta	Mehanizacija: betonski trimer, automikser, autopumpa, pervibrator i dr.
5. Nacrta poprečni i podužni presjek prefabrikovanih elemenata, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
6. Izradi plan za izvođenje radova na ugradnji betonske galanterije u gornji stroj saobraćajnice, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 2 do 4. Za kriterijume 1, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem	
Predložene teme	
- Prefabrikovani elementi u niskogradnji - Građevinski alat, oprema i mehanizacija - Organizacija građenja i tehnologija izvođenja građevinskih radova u niskogradnji	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na ugradnji saobraćajne signalizacije, odbojnih ograda i rampi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše način izrade horizontalne saobraćajne signalizacije	Horizontalna saobraćajna signalizacija: pješački prelazi, pune i isprekidane razdjelne linije, ivične linije, oznake pravca i skretanja, natpisi, oznake parking mjesta i dr.
2. Opiše način postavljanja vertikalne saobraćajne signalizacije	Vertikalna saobraćajna signalizacija: saobraćajni znaci, dopunske table, turističke table obavještenja, svjetlosna signalizacija i dr.
3. Opiše primjenu različitih vrsta čelične zaštitne ograde i način njene ugradnje	Vrste: jednostruka čelična, dvostruka čelična, betonska, zidana i dr.
4. Objasni način ugradnje i montaže različitih vrsta rampi , ručno i/ili korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme	Vrste rampi: parking rampe, naplatne rampe, rampe na pružnim prelazima i dr.
5. Opiše način upotrebe odgovarajućeg alata, opreme i mehanizacije za postavljanje saobraćajne signalizacije, odbojnih ograda i rampi	Alat, oprema i mehanizacija: četka, valjak, šabloni, mašina za iscrtavanje, bravarski alat, alat za zavarivanje, dizalica, mašina za pobijanje stubova i dr.
6. Izradi plan za izvođenje radova na postavljanje saobraćajne signalizacije, odbojnih ograda i rampi, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Odbojne ograde - Rampe - Postavljanje saobraćajne signalizacije - Građevinski alat, oprema i mehanizacija - Organizacija građenja i tehnologija izvođenja građevinskih radova u niskogradnji	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na izgradnji mostova i nadvožnjaka na saobraćajnici	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše elemente donjeg stroja mosta	Elementi: temelji, obalni stubovi, srednji stubovi, krila mosta, prelazne ploče i dr.
2. Protumači dio tehničke dokumentacije potreban za izradu mostova i nadvožnjaka na saobraćajnici, na zadanom primjeru	
3. Objasni način usklađivanja geodetskih podloga iz projekata saobraćajnice i/ili geodetskih podloga iz projekata mosta	
4. Uporedi metodologije izrade rasponske konstrukcije mostova	Metodologije izrade: klasično betonirane rasponske konstrukcije u oplati, rasponske konstrukcije izvedene od montažnih elemenata, naguravanje rasponske konstrukcije, sistem slobodne konzolne gradnje i dr.
5. Opiše načine izrade hidroizolacije na mostu	
6. Opiše načine ugradnje uređaja na mostu	Uređaji: dilatacije, ležišta, klatno i dr.
7. Opiše način izrade završnih elemenata mosta	Završni elementi: ivičnjaci, pješačke staze, ograde i dr.
8. Nacrta poprečni i podužni presjek mosta, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadanom primjeru	
9. Izradi plan za izvođenje radova na izgradnji mostova i nadvožnjaka na saobraćajnici, na zadanom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4, 5, 6 i 7. Za kriterijume 2, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Specijalni objekti na saobraćajnicama (tuneli, mostovi, potporni zidovi i dr.) - Geodezija - Organizacija građenja i tehnologija izvođenja građevinskih radova u niskogradnji	

Ishod 7- Učenik će biti sposoban da Identifikuje elemente gornjeg stroja željezničke pruge	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede kategorizaciju željezničkih pruga u zavisnosti od osovinskog opterećenja i računske brzine	Kategorizacija: glavna pruga I kategorije, glavna pruga II kategorije i sporedna pruga
2. Objasni ulogu konstruktivnih elemenata gornjeg stroja željezničke pruge	Konstruktivni elementi: zastorna prizma, pragovi , šine, kolosječni pribor, sprave protiv putovanja šina i sprave protiv bočnog pomjeranja
3. Navede karakteristike standardnih tipova Vinjolovih šina	Karakteristike: masa po metru dužnom, širina glave, širina nožice i debljina vrata Tipovi: 45, 49EI i 60EI
4. Opiše ulogu različitih tipova kolosiječnog pribora na gornjem stroju željezničke pruge	Tipovi: pričvrсни, spojni i dr.
5. Objasni veze kolosjeka na željezničkoj pruzi	Veze kolosjeka: skretnice, okretnice, ukrštaji i prenosnice
6. Opiše djelove skretnice na željezničkoj pruzi	Djelovi skretnice: prednji dio, srednji dio i srcište
7. Navede karakteristike različitih tipova skretničkih šina	Karakteristike: dimenzije, masa i dr. Tipovi: jezičak, vođica, puna šina i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Elementi gornjeg stroja željezničke pruga	

Ishod 8- Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na ugradnji gornjeg stroja željezničke pruge	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak izrade zastorne prizme primjenom odgovarajućeg alata i mehanizacije	Alat: kramp za ručno podbijanje, alat za zahvatanje tucanika, vile za razastiranje i dr. Mehanizacija: plug, podbijačica i dr.
2. Protumači granulometrijsku krivu tucanika zastorne prizme, na zadatom primjeru	
3. Opiše način montaže kolosijeka primjenom odgovarajuće mehanizacije	Mehanizacija: šinska i druga transportna sredstva, mehanizacija za istovar, mašina za podbijanje pragova, kranovi za zamjenu i polaganje kolosijeka i dr.
4. Opiše regulisanje kolosijeka ručno ili primjenom odgovarajućeg alata, opreme i mehanizacije	Alat, oprema i mehanizacija: kramp, kliješta, geodetska mjerna oprema, mašina za nivelisanje kolosijeka i skretnica i dr.
5. Izradi plan za izvođenje radova na gornjem stroju željezničke pruge, na zadatom primjeru	
6. Protumači plan polaganja isporučenih skretnica, na zadatom primjeru	
7. Opiše uslove potrebne za ugradnju željezničkih skretnica u kolosijek	Uslovi: stabilizovan donji stroj, dopunska stabilizacija kvalitetnim materijalom, kvalitetno i sigurno odvodnjavanje, kvalitet tucanika, kvalitet pragova, položaj šina i dr.
8. Opiše uslove potrebne za ugradnju skretnica na mostovima i u tunelima	Uslovi: tip konstrukcije mosta, položaj skretnice u odnosu na ležišta mosta, slobodan profil tunela i dr.
9. Grafički predstavi gornji stroj željezničke pruge, na zadatom primjeru	
10. Izradi plan za izvođenje radova na ugradnji željezničkih skretnica u kolosijek gornjeg stroja željezničke pruge, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4, 7 i 8. Za kriterijume 2, 5, 6, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Elementi gornjeg stroja željezničke pruge	

Ishod 8- Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na ugradnji gornjeg stroja željezničke pruge	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
- Osnove organizacije rada - Građevinski alat, oprema i mehanizacija - Organizacija građenja i tehnologija izvođenja građevinskih radova u niskogradnji	

Ishod 9 - Učenik će biti sposoban da Organizuje izvođenje radova na održavanju gornjeg stroja željezničke pruge	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše posebne radove sa tucanikom prilikom održavanja pruga	Posebni radovi: izbacivanje tucanika iz kolosijeka, rešetanje tucanika, zamjena materijala, podbijanje pragova i dr.
2. Opiše posebne radove na pragovima prilikom održavanja pruga	Posebni radovi: ubacivanje dopunskog praga, zamjena pojedinačnih pragova, pojedinačno pomjeranje pragova i dr.
3. Opiše posebne radove na pragovima prilikom regulisanja smjera i nivelete prilikom održavanja pruga	Posebni radovi: ispravljanje širine kolosijeka, regulisanje nivelete i smjera na otvorenoj pruži i krivini, sa jednostranim i dvostranim peronom, pomjeranje kolosijeka u stranu i dr.
4. Opiše posebne radove na šinama prilikom održavanja pruga	Posebni radovi: zamjena šina u pravcu i krivini, vraćanje putujućih šina bez nastavljanja kolosijeka, vraćanje putujućih šina sa nastavljanjem kolosijeka i dr.
5. Opiše posebne radove na kolosiječnom priboru prilikom održavanja pruga	Posebni radovi: zamjena podložne pločice, zamjena vezica, zamjena pričvrtnih pločica, zamjena vijka, odvrtanje tirfona sa slaganjem i dr.
6. Izradi plan za izvođenje posebnih radova na održavanju gornjeg stroja željezničke pruge, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem	
Predložene teme	
- Elementi gornjeg stroja željezničke pruge - Radovi na održavanju željezničke pruge - Osnove organizacije rada - Građevinski alat, oprema i mehanizacija	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave, vježbi i praktične nastave. Teorijsku nastavu i časove vježbi treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Preporučuje se upotreba pokaznih sredstava i demonstriranje njihovog korišćenja. Nastava treba da bude aktivna sa uključivanjem svih učenika.
- Na časovima praktične nastave učenike treba dijeliti u grupe i nastavu realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Realizacija praktičnih vježbi treba da bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Za ostvarivanje željenih kriterijuma za ishode 7, 8 i 9 učenici moraju praktičnu nastavu izvoditi na CG Željeznici. Za realizaciju ishoda 3, 4 i 6 preporučuje se korišćenje softvera za crtanje Platea (niskogradnja).
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise i Normative i standarde rada u niskogradnji, u pisanoj ili elektronskoj formi. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstava za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima.
- U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe. U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Andus V. ; Katanić J., Putevi, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2015.
- Joksić Z., Kolovozne konstrukcije puteva, projektovanje, građenje i održavanje, IRO Građevinska knjiga, Beograd, 2005.
- Milojković T., Željeznice, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2012.
- Maletin M.; Katanić J., Putevi, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2015.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa odgovarajućim softverom za izradu grafičke dokumentacije	17
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Komplet pribora za crtanje na školskoj tabli (par trouglova, šestar i uglomjer)	1
5.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalogi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi
6.	Računar sa odgovarajućim softverom za izradu grafičke dokumentacije	17

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Statika i otpornost materijala
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Maketarstvo u graditeljstvu

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i zakona iz oblasti niskogradnje; izražavanje argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; vođenje konstruktivnog dijaloga i razvijanje kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti saobraćajnica prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom izgradnje gornjeg stroja saobraćajnica; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti izrade gornjeg stroja saobraćajnica i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje odgovarajućih softverskih paketa za izradu tehničke dokumentacije, korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast gornjeg stroja saobraćajnica, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)

- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti, održavanju postojećih objekata i dr.)

3.2.16. PROJEKTOVANJE HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	66	18	48	132	7

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa osnovnim sistemima za vodosnabdijevanja naselja i zgrada, kao i sistema za odvođenje otpadnih voda. Osposobljavanje za proračun elemenata vodovodne i kanalizacione mreže objekata, kao i izrade projekta iz oblasti komunalne hidrotehnike. Razvijanje sposobnosti organizacije i planiranja, preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira proces distribucije vode u sistemu od izvorišta do potrošača
2. Primijeni pravila u projektovanju instalacije vodovoda u objektu
3. Primijeni pravila u projektovanju kanalizacione mreže u objektima
4. Organizuje montažu vodovodnih instalacija u objektu
5. Organizuje montažu kanalizacionih instalacija u objektu
6. Primijeni pravila za projektovanje kanalizacione mreže van objekta
7. Izradi djelove projekta objekta hidrogradnje

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira proces distribucije vode u sistemu od izvorišta do potrošača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje podjelu vodovoda prema namjeni	Namjena: vodovodi naseljenih mesta, poljoprivredni i industrijski
2. Opiše elemente vodovodnog sistema	Elementi: izvorišta (površinska, podzemna i mješovita), fabrike vode, rezervoari, pumpne stanice, razvodne mreže i prateći objekti na mreži (zatvarači, vazdušni ventili, ispusti, hidranti i dr.)
3. Opiše način dovođenja vode sa izvorišta	Način dovođenja vode: gravitaciono i sa vještačkim izdizanjem
4. Navede osnovne djelove vodovodnog sistema	Vodovodni sistem: sa gravitacionim dovodom (vodozahvat, postrojenje za prečišćavanje, pumpne stanice ukoliko ima visinskih zona i vodovodna mreža) i vještačkim dizanjem (direktno pumpanje i ravnomerno pumpanje u rezervoar)
5. Navede karakteristike vode za piće	Karakteristike: fizičke (temperatura, boja, zamućenost, ukus, miris, ukupan suvi ostatak, specifična elektrolitička provodljivost i pH vrijednost), hemijske (različita hemijska jedinjenja i joni rastvoreni u vodi) i mikrobiološke (bakterije, virusi, alge, gljive i razni paraziti)
6. Objasni postupak prečišćavanja vode u "fabrikama vode"	Postupak prečišćavanja vode: taloženje, filtriranje aeracija i hemijsko prečišćavanje
7. Opiše materijal za različite vrste vodova kojima se transportuje voda od izvorišta do potrošača	Materijal: liveno-gvožđe, čelik, azbest-cement, beton, plastika i bakar Vrste vodova: glavni cjevovod, magistralni vod I sekundarna mreža
8. Objasni princip rada različitih vrsta rezervoara	Vrste rezervoara: visinski rezervoari, niski rezervoari, rezervoari za gašenje požara i hidroforški rezervoari
9. Navede osnovne elemente crpne stanice	Elementi crpne stanice: crpke, usisni sistem sa crpilištem, potisni sistem, pogonski motori, uređaji za regulaciju rada stanice, uređaji za zaštitu stanice od udara, sistem za napajanje energijom, pomoćne instalacije i oprema
10. Protumači šemu vodovodne mreže od izvorišta do potrošača, na zadatom primjeru	Šeme vodovodnih mreža: prstenasta (kružna) i granata

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira proces distribucije vode u sistemu od izvorišta do potrošača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 9. Za kriterijum 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme - Sistemi vodovoda - Prečišćavanje vode - Elementi vodovodne mreže - Materijal za vodovodne cijevi	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila u projektovanju instalacije vodovoda u objektu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše djelove vodovodnih instalacija u objektu	Djelovi: mokri čvor, vertikalni razvod, horizontalni razvod i priključak na vodovodnu mrežu
2. Objasni pravila za projektovanje i izvođenje razvoda vodovodnih instalacija u objektu	Pravila za projektovanje i izvođenje: horizontalni razvod (odvajanje horizontalnog razvoda od vertikale, nagib horizontalnog razvoda, profil vodovodnih cijevi, položaj ventila, visina točjećeg mjesta od kote gotovog poda i dr.) i vertikalni razvod (položaj vertikale u objektu, položaj propusno-ispusnih ventila i profili cijevi vertikale)
3. Razlikuje uređaje za podizanje pritiska vode kod visokih zgrada	Uređaji: hidrofori, hidroceleri, hidrotube i hidrostanica
4. Nacrta šemu razvoda vodovodnih instalacija sa oznakama elemenata na njoj u mokrim čvorovima , na zadatom primjeru	Mokri čvorovi: kuhinje, toaleti i kupatila
5. Objasni parametre za određivanje potrebne količine vode	Parametri: broj i vrsta točjećih mjesta u objektu i jednovremena upotreba točjećih mjesta
6. Nacrta izometrijski prikaz razvoda vodovodnih instalacija, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
7. Izvrši hidraulički proračun i dimenzionisanje mreže na osnovu podataka , na zadatom primjeru	Podaci: pritisak u gradskoj mreži na mjestu priključka, količina vode, brzina kretanja vode i pad pritiska
8. Protumači podatke iz Briksove tabele relevantne za dimenzionisanje vodovodnih instalacija u objektu, na zadatom primjeru	
9. Nacrta tipski dvorišni šaht sa vodomjerom u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	Vodomjer: kombinovani vertikalni i kombinovani horizontalni
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 4, 6, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Instalacije vodovoda u objektu visokogradnje - Hidraulički proračun	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila u projektovanju kanalizacione mreže u objektima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni djelove kanalizacione mreže u objektu za odvođenje otpadnih voda	Djelovi kanalizacione mreže: kućna (gornji i donji razvod), dvorišna (glavni kanal, oluci i dvorišni slivnik) i ulični priključak, septičke vodonepropusne jame i uređaji za biološko prečišćavanje otpadnih voda Otpadne vode: kuhinjske, pranje i kupanje, fekalne, industrijske, bolničke, poljoprivredne i atmosferske
2. Navede vrste kanalizacionih cijevi prema materijalu izrade	Vrste: keramičke, liveno gvozdene, betonske, plastične i azbest-cementne
3. Navede opšta pravila za projektovanje i izvođenje kanalizacione mreže objekta	Opšta pravila: najkraćim putem izvesti otpadne vode van objekta, primjena kvalitetnog i trajnog materijala, poštovanje propisa, preporuke proizvođača za spajanje cijevi, povremeno ispiranje mreže, obezbjeđenje cijevi od smzavanja, kontrola slijeganja i seizmičkih potresa, održavanje i kontrola mreže
4. Nacrta položaj kanalizacionih cijevi u odnosu na elemente objekta , na zadatom primjeru	Položaj: ispod, iznad i kroz elemenat, udaljenost od elementa, ugao prolaza kroz element, širina otvora prolaza i dr. Elementi objekta: zidovi, međuspratne konstrukcije i temelji
5. Objasni aproksimativno određivanje količine otpadnih voda i dimenzije priključnog voda kanalizacije	
6. Izvrši dimenzionisanje instalacija kanalizacije u objektu prema tablici Kutera, na zadatom primjeru	
7. Objasni funkcionisanje i način izgradnje objekata za sakupljanje i prečišćavanje otpadnih voda kućne kanalizacije	Objekti za sakupljanje i prečišćavanje otpadnih voda: septičke jame (jednokomorne i višekomorne) i taložnice i prokapnice (biološki filteri)
8. Objasni poziciju revizionih silaza (šahtova) na mreži kanalizacije	Pozicija: ukrštanje kanala, skretanje kanala, velike dužine kanala, kaskade i kinete
9. Objasni način priključenja glavnog kućnog kanala na ulični kanal u zavisnosti od materijala cijevi	
10. Nacrta revizioni silaz (šaht) u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila u projektovanju kanalizacione mreže u objektima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5, 7, 8 i 9. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 4 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme - Sastavni djelovi kanalizacione mreže objekta	

Ishod 4 -Učenik će biti sposoban da Organizuje montažu vodovodnih instalacija u objektu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše način korišćenja materijala, alata i opreme za izvođenje instalacija vodovodne mreže u objektu	Materijal: kučina (lanena kudelja), laneno ulje, kitovi i dr. Alat i oprema: šliterica za vađenje kanala, štemarica, dlijeto, mašina za kernovanje, pionir, klupna, razne vrste nareznica, čekić, bonsek, turpija, čelična četka, razne vrste ključeva, metar, konac za obilježavanje pozicija, olovka, libela, vagres crijevo i laser, šubler, bušilica, brusilica, pegla za zavarivanje plastičnih cijevi, makaze za kidanje cijevi, razne veličine vodovodnih kliješta, razne veličine ključeva (okasti, vilasti, gedora, lančani i sl.), bušilica sa setom burgija i dr.
2. Objasni način montaže pojedinih djelova vodovodne mreže, sanitarnih uređaja i galanterije u objektu	Sanitarni uređaji: wc šolja, čučavac, vodokotlić (niski, visoki i ugradni), pisoar, bide, umivaonik, sudopera, pomijara-trokadero, kada, tuš kabina, bojler i dr. Galanterija: držač peškira, sapuna, toalet papira, ogledalo, četka za wc šolju i dr.
3. Demonstrira montažu vodovodnih instalacija u objektu, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira izradu plana organizacije montaže vodovodnih instalacija u objektu, na zadatom primjeru	
5. Opiše načine ispitivanja vodovodne mreže	
6. Demonstrira izradu plana organizacije ispitivanje vodovodne mreže u objektu, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira montažu sanitarnih uređaja i galanterije, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme, na zadatom primjeru	
8. Demonstrira izradu plana organizacije montaže sanitarnih uređaja i galanterije, na zadatom primjeru	
9. Demonstrira provjeru funkcionalnosti montiranih sanitarnih uređaja i galanterije, na zadatom primjeru	
10. Demonstrira izradu plana organizacije radova održavanja, sanacije i rekonstrukcije vodovodne mreže u objektu, na zadatom primjeru	

Ishod 4 -Učenik će biti sposoban da Organizuje montažu vodovodnih instalacija u objektu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 3, 4, 6, 7, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme - Standardi kvaliteta - Kućne instalacije vodovoda - Materijali u instalacijama vodova	

Ishod 5 -Učenik će biti sposoban da Organizuje montažu kanalizacionih instalacija u objektu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše način korišćenja materijala, alata i opreme za izvođenje instalacija kanalizacione mreže u objektu	Materijal: kučina (lanena kudelja), laneno ulje, kitovi i dr. Alat i oprema: bušilica sa setom burgija, pumpa za ispitivanje pritiska, hidraulični aparat za zavarivanje čeonih varova za PEVG cijevi, elektrofuzioni aparat za zavarivanje PEVG cijevi, razne veličine gedora, obarača, alat za bušenje svih vrsta cijevi pod pritiskom, štemarica, ključ za spajanje duktilnih cijevi, razne vrste testera za rezanje rupa na kanalizacionim cijevima (ručna i električna), razne vrste rezača za kanalizacione cijevi, sajle za otčepljavanje kanalizacionih cijevi (električne i ručne), kamere za vizuelni pregled kanalizacionih cijevi, mlazni ispirać kanalizacionih cijevi i dr.
2. Nacrta razvod kanalizacije u kupatilu, na zadatom primjeru	
3. Objasni način montaže pojedinih djelova kanalizacione mreže	
4. Demonstrira montažu kanalizacionih instalacija u objektu, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira izradu plana organizacije montaže kanalizacionih instalacija u objektu, na zadatom primjeru	
6. Navede vrste ispitivanja kanalizacione mreže	Ispitivanja kanalizacione mreže: na procurivanje (vododrživost) i na zadati pritisak
7. Demonstrira izradu plana organizacije ispitivanja i prečišćavanja kanalizacione mreže, na zadatom primjeru	
8. Opiše način etažiranja (premještanja) i rabriciranja (maskiranja) kanalizacionih cijevi u objektu	
9. Opiše potrebu i načine održavanja i sanacije kanalizacione mreže	
10. Demonstrira izradu plana organizacije radova održavanja, sanacije i rekonstrukcije kanalizacione mreže, na zadatom primjeru	

Ishod 5 -Učenik će biti sposoban da Organizuje montažu kanalizacionih instalacija u objektu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 6, 8 i 9. Za kriterijume 2, 4, 5, 7 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Standardi kvaliteta - Kućne instalacije kanalizacije - Materijali u instalacijama kanalizacije	

Ishod 6- Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila za projektovanje kanalizacione mreže van objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje osnovne grupe otpadnih voda	Grupe: kućne-fekalne, industrijske i atmosferske (kiša, topljenja snijega ili pranja ulica)
2. Razlikuje sisteme kanalizacije prema načinu sakupljanja atmosferskih voda	Sistemi kanalizacije: opšti sistem, separacioni ili odvojeni sistem
3. Protumači objekte na šemi opšteg sistema kanalizacije, na zadanom primjeru	Objekti: sabirni kanali, glavni sabirni kolektor, glavni odvodni kolektor, uređaj za prečišćavanje, ispust u recipijent i industrijski pogoni
4. Nacrta presjek ulice sa opštom kanalizacijom, na zadanom primjeru	
5. Protumači objekte na šemi separacionog kanalizacionog sistema, na zadanom primjeru	Objekti: sekundarni kanali, glavni kanali, glavni odvodni kolektor, kišni preliv, ispusti za kišnu kanalizaciju, uređaj za prečišćavanje i ispust prečišćene vode
6. Nacrta presjek ulice sa separacionom kanalizacijom, na zadanom primjeru	
7. Objasni podatke potrebne za proračun mjerodavne količine atmosferskih voda	Podaci: intenzitet padavina, površina sliva, koeficijent oticanja, koeficijent zakašnjenja, koeficijent učestalosti padavina
8. Opiše objekte na kanalizacionoj mreži	Objekti: reviziona okna, kaskade, okna za ispiranje kanalizacije, prelivne građevine, rasteretne građevine, sifoni, crpne stanice i akvadukti
9. Nacrta reviziono okno na kanalizacionoj mreži, u odgovarajućoj razmjeri, na zadanom primjeru	
10. Opiše postrojenja i postupke prečišćavanja otpadnih voda	Postupci prečišćavanja: mehanički, biološki i fizičko-hemijski
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 7, 8 i 10. Za kriterijume 3, 4, 5, 6 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Objekti na kanalizacionoj mreži - Atmosferska kanalizacija	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da izradi djelove projekta objekta hidrogradnje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači projektni zadatak u cilju pripreme tehničke dokumentacije, na zadatom primjeru	
2. Protumači sadržaj urbanističko-tehničkih uslova, na zadatom primjeru	
3. Protumači geodetske i geotehničke podloge, za zadati projektni zadatak	
4. Nacrta situacioni plan trase hidrotehničkog objekta na geodetskoj podlozi, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
5. Nacrta profile objekta hidrogradnje, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	Profili: uzdužni i/ili poprečni (tipski i karakteristični)
6. Nacrta detalje elemenata hidrotehničkih objekata u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
7. Sastavi predmjer i predračuna radova , na zadatom primjeru	Predmjer: opis radova (pripremni radovi na gradilištu, zemljani radovi, betonski i armiranobetonski radovi, montažni radovi, razni radovi, radovi na uređenju terena i dr.), jedinična cijena i dr. Predračuna radova: proračun količina materijala i opreme, analiza cijena i dr.
8. Sastavi tehnički opis, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
9. Kompletira opštu dokumentaciju iz tehničke dokumentacije za izgradnju objekta, u skladu sa zakonskom regulativom	Opšta dokumentacija: opšti podaci o objektu, sadržaj tehničke dokumentacije, sadržaj pojedinih dijelova tehničke dokumentacije, licenca projektanta, urbanističko-tehnički uslovi, izjava odgovornog inženjera da je tehnička dokumentacija izrađena u skladu sa važećim propisima, izjava o međusobnoj usaglašenosti svih dijelova tehničke dokumentacije i dr.
10. Izvrši formatizovanje i slaganje izrađenih dijelova projekta dovodnog vodovoda	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 10.	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da izradi djelove projekta objekta hidrogradnje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Predložene teme - Zakonska i tehnička regulativa za objekate hidrogradnje - Poprečni profili - Trasiranje dovodnog cjevovoda - Elementi situacionog plana - Podužni profil dovodnog cjevovoda - Zakonska regulativa	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Projektovanje hidrotehničkih instalacija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave, vježbi i praktične nastave. Teorijsku nastavu realizovati sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Časove vježbi i praktične nastave realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Motivacija učenika će biti na većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Za ishod 7 preporučuje se da svaki učenik dobije različit projektni zadatak i da kroz individualan rad izradi djelove projekta. Preporučuje se da osim izrade djelova projekta sistema vodovoda i kanalizacije van objekta, učenik može dobiti kao projektni zadatak i izradu djelova projekta vodovoda i kanalizacije u objektu.
- Za bolju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise i Normative i standarde rada u hidrogradnji, u pisanoj ili elektronskoj formi. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Milojević M., Snabdjevanje vodom i kanisanje naselja, Naučna knjiga, Beograd, 1987.
- Milenković S., Vodovod i kanalizacija zgrada, Građevinski fakultet, Niš, 1994.
- Blagojević B., Kućne instalacije u zgradama, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1996.
- Stanojević V; Zoroje M., Kućne instalacije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2007.
- Radonić M., Vodovod i kanalizacija u zgradama, Građevinska knjiga, Beograd, 1980.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa odgovarajućim softverom za izradu grafičke dokumentacije	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Tabla za crtanje sa priborom	16
5.	Komplet pribora za crtanje na školskoj tabli (par trouglova, šestar i uglomjer)	1
6.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalogi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Osnove hidrotehnike
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Objekti hidroelektrana
- Preduzetništvo
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Maketarstvo u graditeljstvu

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti vodosnabdjevanja i kanalisanja naselja i zgrada izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom tumačenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije iz oblasti vodosnabdjevanja i kanalisanja naselja i zgrada prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize tehnološkog procesa i izrade algoritma međusobne povezanosti radova; razvijanje prostornog načina razmišljanja prilikom izrade grafičkih priloga i dijagrama u softveru za projektovanje sistema vodovodne i kanalizacione mreže; korišćenje formula prilikom izrade predmjera i predračuna radova; korišćenje softvera za normative u građevinarstvu pri izradi analize cijena)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za obradu i uređivanje teksta i tabela, čuvanje dokumenata u elektronskom obliku, korišćenje odgovarajućih softverskih programa za izradu korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast organizacije i tehnologije građenja, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)

- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje sposobnosti organizacije rada i planiranja izvođenja radova, razvijanje kreativnosti kao i vještine planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju vodenih resursa, značaju očuvanja životne sredine, posledicama nesavjesnog ponašanja i sanaciji postojećih kritičnih tačaka nastalih kao posledica neodgovornog ponašanja društva prema prirodi i dr.)

3.2.17. ISPITIVANJE MATERIJALA I KONSTRUKCIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	66		99	165	9

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa osnovnim načinima i principima ispitivanja građevinskih materijala i konstrukcija, kao i sa osnovnim svojstvima tla i njihovim ispitivanjima. Osposobljavanje za ispitivanje građevinskih materijala na gradilištu i u laboratoriji, kao i za učešće u ispitivanju konstrukcija. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Izvrši laboratorijska ispitivanja komponenti za beton i očvršli beton
2. Izvrši ispitivanja svježe betonske mješavine i očvrsllog betona na gradilištu
3. Izvrši laboratorijska ispitivanja asfaltne mješavine i njenih komponenti
4. Izvrši laboratorijska ispitivanja ostalih građevinskih materijala i elemenata za ugradnju u objekte
5. Izvrši laboratorijska geomehnička ispitivanja na uzorcima tla
6. Izvrši geotehnička ispitivanja na gradilištu
7. Izvrši pripremu konstrukcije za ispitivanje
8. Izvrši mjerenja deformaciono-naponskih karakteristika konstrukcije
9. Izvrši procedure otklanjanja nedostataka prilikom izvođenja radova

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Izvrši laboratorijska ispitivanja komponenti za beton i očvrslu beton	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše način ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava materijala , primjenom odgovarajuće laboratorijske opreme	Fizičko-mehanička svojstva materijala: gustina, vlažnost, poroznost, čvrstoća, tvrdoća, modul elastičnosti, otpornost na habanje, koeficijent termičkog širenja, modul stišljivosti, zbijenost i dr. Laboratorijska oprema: sita za prosijavanje agregata, treskalica za sita, sušilice, oprema za zamrzavanje, prese, kidalica, Vikatov aparat, rotaciona brusna ploča, penetrometri, uređaj LA (<i>Los Angeles</i>), kalupi, nastavci i podložne ploče za Maršalov opit, Proktorov aparat, aparat direktnog smicanja, triaksijalni aparat i dr.
2. Opiše načine uzimanja uzoraka materijala zavisno od mjesta uzimanja	Mjesto uzimanja: fabrika betona, prevozno sredstvo, svježe ugrađeni beton i očvrslu beton
3. Opiše pripremu uzoraka materijala za ispitivanje u laboratoriji	Priprema: skladištenje uzoraka, provjeravanje dimenzija i oblika uzoraka, korigovanje dimenzija i oblika uzoraka, dorada uzoraka i dr.
4. Opiše standardne opite ispitivanja svojstava agregata za beton uz primjenu odgovarajuće laboratorijske opreme	Standardni opiti: određivanje granulometrijskog sastava prosijavanjem, određivanje indeksa ljuspanja i indeksa oblika i određivanje otpornosti prema zamrzavanju Laboratorijska oprema: komplet sita, piknometar, sušionik i dr.
5. Demonstrira ispitivanje agregata za beton, korišćenjem odgovarajuće laboratorijske opreme, na zadatom primjeru	
6. Opiše standardne opite ispitivanja svojstava cementa uz primjenu odgovarajuće laboratorijske opreme	Standardni opiti: određivanje čvrstoće pri pritisku, određivanje vremena vezivanja i određivanje postojanosti zapremine Laboratorijska oprema: Vikatov aparat, <i>Le Chatelier</i> -ovi prstenovi, precizna vaga, menzura, termometar i dr.
7. Demonstrira ispitivanje cementa, korišćenjem odgovarajuće laboratorijske opreme, na zadatom primjeru	
8. Opiše standardne opite ispitivanja svojstava očvrslu betona uz primjenu odgovarajuće laboratorijske opreme	Standardni opiti: određivanje čvrstoće pri pritisku, određivanje vodonepropustnosti betona, određivanje otpornosti na mraz i određivanje otpornosti na mraz i so Laboratorijska oprema: presa, uređaj za određivanje vazdušnih pora, sušionica, frižider i dr.
9. Demonstrira ispitivanje očvrslu betona, korišćenjem odgovarajuće laboratorijske opreme, na zadatom primjeru	

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Izvrši laboratorijska ispitivanja komponenti za beton i očvrsli beton	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
10. Izadi izvještaj o ispitivanju na osnovu rezultata ispitivanja, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 6 i 8. Za kriterijume 5, 7, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Građevinski materijali - Alat i oprema za uzorkovanje materijala - Oprema za ispitivanje materijala - Tehnička regulativa (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva)	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši ispitivanje svježe betonske mješavine i očvrslog betona na gradilištu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše standardne metode ispitivanja svježe betonske mase u betonskoj bazi i na mjestu ugradnje uz primjenu odgovarajuće opreme	Standardne metode: određivanje konzistencije, određivanje temperature i dr. Oprema: termometar, konus, potresna tabla, Ve-Be aparat i dr.
2. Demonstrira ispitivanje svježe betonske mješavine, korišćenjem odgovarajuće opreme, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
3. Opiše standardne metode određivanja čvrstoće na pritisak očvrslog betona bez razaranja uz primjenu odgovarajuće opreme	Standardne metode: upotreba Šmitovog čekića, metoda ultrazvukom i dr. Oprema: Šmitov čekić, oprema za ultrazvučna ispitivanja i dr.
4. Demonstrira ispitivanje očvrslog betona metodama bez razaranja, korišćenjem odgovarajuće opreme, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
5. Demonstrira interpretaciju rezultata dobijenih korišćenjem metoda bez razaranja betona, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2, 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Građevinski materijali - Alat i oprema za uzorkovanje materijala - Oprema za ispitivanje materijala - Tehnička regulativa (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva)	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši laboratorijska ispitivanja asfaltne mješavine i njenih komponenti	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše načine uzimanja i pripreme uzoraka materijala zavisno od mjesta uzimanja	Priprema: skladištenje uzoraka, provjeravanje dimenzija i oblika uzoraka, korigovanje dimenzija i oblika uzoraka, dorada uzoraka i dr. Mjesto uzimanja: asfaltna baza, prevozno sredstvo, svježe ugrađeni asfalt, očvršli asfalt i kolovozna konstrukcija
2. Opiše standardne opite ispitivanja svojstava agregata za asfalt, uz primjenu odgovarajuće laboratorijske opreme	Standardni opiti: određivanje čvrstoće na pritisak, na habanje brušenjem, na habanje po LA metodi, upijanje vode i dr. Laboratorijska oprema: rotaciona brusna ploča, presa, uređaj LA i dr.
3. Demonstrira ispitivanje agregata za asfalt, korišćenjem odgovarajuće laboratorijske opreme, na zadatom primjeru	
4. Opiše standardne opite ispitivanja svojstava ugljovodoničnog veziva, uz primjenu odgovarajuće laboratorijske opreme	Standardni opiti: penetracija na 25 stepeni, određivanje tačke razmekšavanja, određivanje duktiliteta i rastegljivosti i dr. Laboratorijska oprema: penetrometer, prsteni i kuglice, grijač sa iglom i dr.
5. Demonstrira ispitivanje ugljovodoničnih veziva, korišćenjem odgovarajuće laboratorijske opreme, na zadatom primjeru	
6. Opiše standardne opite ispitivanja svojstava asfaltne mješavine uz primjenu odgovarajuće laboratorijske opreme	Standardni opiti: određivanje otpornosti asfaltnih mješavina prema plastičnim deformacijama metodom Maršala, određivanje uticaja vode na koheziju asfaltne mješavine, određivanje gustine uzoraka, određivanje zbijenosti asfaltnog sloja, određivanje sadržaja bitumena u asfaltnoj mješavini, određivanje bubrenja asfaltnih uzoraka i dr. Laboratorijska oprema: Maršalova presa, Maršalov nabijač, vodeno kupatilo i dr.
7. Demonstrira ispitivanje asfaltne mješavine, korišćenjem odgovarajuće laboratorijske opreme, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
8. Opiše standardne opite ispitivanja kolovozne konstrukcije uz primjenu odgovarajuće opreme	Standardni opiti: mjerenje dubine kolotraga, snimanje iz vozila za ispitivanje, kontrolno mjerenje otpora trenju, mjerenje defleksije, mjerenje teksture i dr. Oprema: letva, klin, lupa, SRT klatno (<i>Skid Resistance Tester</i>), Grip tester, Benkelmanova greda, FWD deflektometar (deflektometar sa padajućim tegom) i dr.

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši laboratorijska ispitivanja asfaltne mješavine i njenih komponenti	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Demonstrira ispitivanje djelova kolovozne konstrukcije, korišćenjem odgovarajuće laboratorijske opreme, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
10. Izradi izvještaj o ispitivanju na osnovu rezultata ispitivanja, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 6 i 8. Za kriterijume 3, 5, 7, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Građevinski materijali - Alat i oprema za uzorkovanje materijala - Oprema za ispitivanje materijala - Tehnička regulativa (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva)	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši laboratorijska ispitivanja ostalih građevinskih materijala i elemenata za ugradnju u objekte	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše standardne opite određivanja osnovnih mehaničkih karakteristika čelika	Osnovne mehaničke karakteristike: granica razvlačenja i granica kidanja
2. Demonstrira ispitivanje čelika, korišćenjem odgovarajuće opreme, na zadatom primjeru	
3. Opiše standardne opite određivanja osnovnih fizičko-mehaničkih karakteristika drveta	Osnovne fizičko-mehaničke karakteristike: gustina, vlažnost, poroznost i čvrstoće (za različita naprezanja i različite pravce naprezanja u odnosu na vlakna drveta)
4. Demonstrira ispitivanje drveta, korišćenjem odgovarajuće opreme, na zadatom primjeru	
5. Opiše standardne opite za ispitivanje gotovih betonskih elemenata	Standardni opiti: određivanje nosivosti, određivanje vodopropusnosti i dr. Gotovi betonski elementi: cijevi, ivičnjaci, poklopne ploče i dr.
6. Opiše standardne opite za ispitivanje elemenata od PVC (<i>Polyvinyl Chloride</i>), PE (<i>Polyethylene</i>) i PEHD (<i>Polyethylene High-density</i>)	Standardni opiti: određivanje nosivosti, određivanje postojanosti na visokim temperaturama i dr. Elementi: cijevi, šahtovi, hidroizolacija i dr.
7. Opiše standardne opite za ispitivanje elemenata od geosintetika	Standardni opiti: određivanje čvrstoće na proboj, određivanje čvrstoće na zatezanje i dr.
8. Izradi izvještaj o ispitivanju materijala, na osnovu rezultata ispitivanja, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5, 6 i 7. Za kriterijume 2, 4 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Građevinski materijali - Alat i oprema za uzorkovanje materijala - Oprema za ispitivanje materijala - Tehnička regulativa (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva)	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši laboratorijska geomehanička ispitivanja na uzorcima tla	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni postupak uzimanja uzoraka tla za geomehanička ispitivanja	Uzorci tla: poremećeni i neporemećeni uzorci
2. Opiše određivanje zbijenosti tla primjenom Proktorovog aparata	
3. Opiše standardne opite određivanja nosivosti tla uz primjenu odgovarajuće laboratorijske opreme	Standardni opiti: opit direktnog smicanja i triaksijalni opit Laboratorijska oprema: edometar, triaksijalni aparat i dr.
4. Pripremi uzorke tla, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira izvođenje opita, korišćenjem odgovarajuće laboratorijske opreme, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
6. Izradi izvještaj o ispitivanju tla na osnovu rezultata ispitivanja, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume od 4 do 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Građevinski materijali i tlo - Alat i oprema za uzorkovanje materijala i tla - Oprema za ispitivanje materijala i tla - Standardi za ispitivanje materijala i tla - Tehnička regulativa (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva)	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši geotehnička ispitivanja na gradilištu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše standardne opite određivanja mehaničkih svojstava tla na terenu	Standardni opiti: opit dinamičke i opit statičke penetracije
2. Opiše opit određivanja modula stišljivosti tla	
3. Opiše standardne opite čupanja geotehničkih sidara uz primjenu prese	
4. Demonstrira izvođenje opita određivanja modula stišljivosti tla, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira interpretaciju dobijenih rezultata statičkom i dinamičkom penetracijom, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Građevinski materijali i tlo - Oprema za ispitivanje materijala i tla - Tehnička regulativa (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva)	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da izvrši pripremu konstrukcije za ispitivanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni potrebu za ispitivanjem konstrukcija na realnim objektima i u laboratorijskim uslovima	
2. Objasni osnovne razlike u postupcima ispitivanja konstrukcija realnih objekata i u laboratorijskim uslovima	
3. Opiše sadržinu projekta ispitivanja konstrukcije	
4. Protumači odgovarajuće djelove projekta ispitivanja konstrukcije, na zadatom primjeru	
5. Opiše tipove mjernih tačaka koje se postavljaju na elemente konstrukcije tokom izgradnje objekta, u skladu sa projektom ispitivanja	
6. Demonstrira postavljanje mjernih tačaka, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme , na zadatom primjeru	Alat i oprema: metar, nonius sa lenjirom, ljepilo, distanceri i dr.
7. Opiše tipove mjernih mjesta koja se označavaju na konstrukciji izvedenog objekta ili na konstrukciji koja će biti testirana u laboratorijskim uslovima, u skladu sa projektom ispitivanja	
8. Demonstrira označavanja mjernih mjesta, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme, na zadatom primjeru	
9. Opiše mjerne trake i način njihovog postavljanja na konstrukciju izvedenog objekta ili na konstrukciju koja će biti testirana u laboratorijskim uslovima, u skladu sa projektom ispitivanja	
10. Demonstrira postavljanje mjernih traka, korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5, 7 i 9. Za kriterijume 4, 6, 8 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Izvrši pripremu konstrukcije za ispitivanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Predložene teme - Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku) - Tehnička regulativa (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva) - Građevinski materijali - Teorija konstrukcija - Oprema za ispitivanje konstrukcija	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Izvrši mjerenja deformaciono-naponskih karakteristika konstrukcije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje statičko i dinamičko probno i testno opterećenje konstrukcije	
2. Objasni postupak probnog/testnog opterećenja konstrukcije	
3. Objasni postupak uklanjanja probnog/testnog opterećenja (postupak rasterećenja) konstrukcije	
4. Opiše deformaciono-naponske karakteristike konstrukcije	Deformaciono-naponske karakteristike: dilatacije, pomjeranja, obrtanja, uvrtnja, sile i dr.
5. Opiše opremu i uređaje za mjerenje deformaciono-naponskih karakteristika konstrukcije	Oprema i uređaji za mjerenje: metar, nonius sa lenjirom, deformetar, ugibomjer, mjerač sile i dr.
6. Demonstrira postupak mjerenja deformaciono-naponskih karakteristika konstrukcije korišćenjem odgovarajuće opreme i uređaja za mjerenje, na zadatom primjeru, u odgovarajućim uslovima	
7. Izradi izvještaj o izvršenim mjerenjima, ručno ili korišćenjem odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku) - Tehnička regulativa (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva) - Osnove organizacije rada - Građevinski materijali - Teorija konstrukcija - Oprema za ispitivanje konstrukcija - Primjena odgovarajućeg softvera	

Ishod 9 - Učenik će biti sposoban da Izvrši procedure otklanjanja nedostataka prilikom izvođenja radova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše nedostatke koji se manifestuju prilikom izvođenja radova na objektu	
2. Objasni procedure otklanjanja nedostataka prilikom izvođenja radova na objektu	
3. Sprovede procedure otklanjanja nedostataka nastalih nepoštovanjem uslova iz usvojene Metodologije izvođenja radova, na zadatom primjeru	Uslovi: betoniranje pri propisanim temperaturama, izrada hidroizolacije u meteorološki pogodnim uslovima i dr.
4. Sprovede procedure otklanjanja nedostataka koji su nastali usljed korišćenja materijala i opreme sa neadekvatnom atestnom dokumentacijom, na zadatom primjeru	Nedostaci: neispunjenost kriterijuma zadatih projektom za ugrađeni materijal, neispunjenost kriterijuma zadatih projektom za ugrađenu opremu i dr.
5. Sprovede procedure otklanjanja nedostataka koji ne utiču na nosivost i stabilnost objekta, na zadatom primjeru	Nedostaci: nepravilan oblik i dimenzije elemenata konstrukcije, prsline u malteru, segregacija betona, prsline u završnim slojevima i dr.
6. Sprovede procedure otklanjanja nedostataka u slučaju oštećenja na konstruktivnim elementima koji utiču na nosivost i stabilnost objekta, na zadatom primjeru	Nedostaci: ugibi i/ili prsline izvan granica tolerancije, neravnomjerna slijeganja i dr.
7. Demonstrira proces praćenja sprovođenja korektivnih mjera za otklanjanje nedostataka nastalih tokom izvođenja radova, na zadatom primjeru	Korektivne mjere: rušenje i ponovno izvođenje elemenata konstrukcije, sanacija elemenata konstrukcije, promjena projektne dokumentacije i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača i dr. na maternjem, engleskom ili drugom stranom jeziku) - Tehnička regulativa (standardi, tehnički propisi, preporuke i uputstva) - Građevinski materijali - Gradilišna dokumentacija - Plan osiguranja kvaliteta	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Ispitivanje materijala i konstrukcija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti, kroz časove teorijske i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na individualni rad, rad u parovima i u manjim grupama. Nastava treba da bude aktivna sa uključivanjem svih učenika.
- Praktični dio nastave treba realizovati sa odjeljenjem koje se dijeli na grupe u laboratoriji i školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima i pruža maksimalne uslove za bezbjedan rad učenika. Na časovima praktične nastave, svaki učenik samostalno, u paru ili u grupi, uz pomoć nastavnika i korišćenjem alata, opreme, instrumenata, uređaja i raspoložive literature, treba da uradi praktični zadatak i dobije traženi rezultat. Pri koncipiranju i izradi zadatka treba koristiti elemente, podatke i važeće propise i standarde iz oblasti ispitivanja građevinskih materijala i konstrukcija. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja i njihovo korišćenje kroz praktične vježbe. Naročito treba obratiti pažnju na zaštitu na radu pri izvođenju laboratorijskih opita jer neadekvatna upotreba laboratorijske opreme može prouzrokovati ozbiljne zdravstvene probleme kod osoba koje ih realizuju.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba, pored preporučene stručne literature, da koristi i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, kao i odgovarajuće tehničke propise i tehničku regulativu. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstava za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Stefanović-Ilić A., Ispitivanje građevinskog materijala - građevinski laborant za I razred i tehničar II razred, Zavod za udžbenike, Beograd, 2013.
- Stefanović-Ilić A., Dnevnik rada za laboratorijske vježbe iz ispitivanja građevinskih materijala, Zavod za udžbenike, Beograd, 2004.
- Muravljov M., Građevinski materijali, Građevinska knjiga Stylos, Beograd, 2007.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa odgovarajućim softverom za izradu grafičke dokumentacije	17
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Komplet pribora za crtanje na školskoj tabli (par trouglova, šestar i uglomjer)	1
5.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalogi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi
6.	Laboratorijska oprema (sita za prosijavanje agregata, treskalica za sita, sušilice, oprema za zamrzavanje, prese za uzorke, Vikatov aparat, termometar, konus,	1

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
	potresna tabla, Ve-Be aparat, rotaciona brusna ploča, penetrometri, uređaj LA, kalupi, nastavci i podložne ploče za Maršalov opit, Proktorov aparat, aparat direktnog smicanja, triaksijalni aparat, kidalica za čelik i dr.)	
7.	Oprema za ispitivanje konstrukcija (distancer, metar, nonius sa lenjirom, deformetar, ugibomjer, mjerac sile, letva, klin, lupa, uređaj SRT, Grip tester, Benkelmanova greda i dr.)	od 1 do 4
8.	Uređaji za nerazorna mjerenja (ultrazvučni instrument, Šmitov čekić - sklerometar, tragač armature, instrument za procjenu stanja armature u betonu)	1
9.	Oprema za uzorke (kalupi, nastavci, prsteni, kuglice i dr.)	12
10.	Zaštitna sredstva i oprema (zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitić za oči i lice, naočare, zaštitna maska za lice, antifon slušalice, zaštitni pojas, zaštitno užice i dr.)	od 1 do 16
11.	Kutija za prvu pomoć	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Elementi objekata
- Statika i otpornost materijala
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Objekti hidroelektrana
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Mehanika tla i fundiranje
- Fotografija
- Poslovna komunikacija

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti ispitivanja materijala izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije iz oblasti ispitivanja materijala prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom prezentacije rezultata dobijenih na osnovu laboratorijskih opita; razvijanje prostornog načina razmišljanja prilikom izrade dijagrama u softveru za crtanje; korišćenje formula prilikom proračuna modula i koeficijenata koji karakterišu fizičko-mehanička svojstva materijala)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast ispitivanja materijala, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergita, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih vježbi i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergita, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti, odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, razumijevanje uloge i značaja građevinarstva u društvu, savjesnog odnosa prema preuzetim zadacima u poslu)

3.2.18. IZRADA PROJEKTA ORGANIZACIJE GRAĐENJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	16		116	132	8

Teorijska i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa vrstama statičkih i dinamičkih planova u cilju planiranja radne snage, materijala i mehanizacije, kao i proračuna vremena trajanja izgradnje objekta. Osposobljavanje za izbor metoda i tehnologije građenja, proračuna cijene koštanja objekta visokogradnje na osnovu predmjera i predračuna radova. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira ulazne podloge i podatke iz projekta objekta
2. Izvrši izbor tehnologija građenja objekata
3. Izradi predmjer i predračun radova na izgradnji objekta, na osnovu projektne dokumentacije
4. Analizira cijenu koštanja izvedenog rada na osnovu Normativa i standarda rada u građevinarstvu
5. Izradi šemu organizacije gradilišta
6. Izvrši izbor građevinskih mašina za izgradnju građevinskog objekta
7. Izradi statičke i dinamičke planove resursa na gradilištu

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira ulazne podloge i podatake iz projekta objekta		
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)	
1. Protumači lokaciju objekta s osvrtom na terenske prilike i lokalne uslove		
2. Protumači grafičke priloge projekta		
3. Utvrdi prostornu organizaciju i funkciju objekta		
4. Opiše konstruktivnu koncepciju objekta		
5. Opiše materijale i način njihove obrade za izvođenje radova objekta	Materijali: beton, armatura, elementi za zidanje i dr.	
6. Opiše opremu s funkcijom i načinom ugradnje		
7. Opiše instalacije i karakteristike njihove ugradnje pri izvođenju radova na objektu		
8. Izradi tehnički opis objekta, prema zadatom projektu		
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja		
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 4 do 7. Za kriterijume 1, 2, 3 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.		
Predložene teme		
- Tehnički opis - Idejni projekat - Građevinski materijali		

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši izbor tehnologija građenja objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Utvrdi postupke izvođenja radova na objektu, na osnovu utvrđenih kriterijuma , prema zadatom projektu	Utvrđeni kriterijumi: ekonomski, tehnički, organizacioni i ekološki
2. Izabere tehnologiju izvođenja različitih vrsta radova, prema zadatom projektu	
3. Utvrdi redosljed izvođenja radova na objektu, prema usvojenom tehnološkom procesu građenja, prema zadatom projektu	
4. Navede vrste radova koji se izvode ručno i mašinski, prema zadatom projektu	Vrste radova: pripremni radovi, zemljani radovi, zidarski radovi, betonski radovi, armirački radovi, tesarski radovi, krovopokrivački radovi, fasaderski radovi, izolaterski radovi, podopolagački radovi, keramičarski radovi, molersko-farbarski radovi, stolarski radovi, bravarski radovi, limarski radovi, radovi na uređenju terena i dr.
5. Opiše tehnološki proces metodom karte procesa i dijagrama toka	
6. Nacrta kartu tehnološkog procesa i dijagram toka, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, prema zadatom projektu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 4 i 5. Za kriterijume 1, 2, 3 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tehnologija građenja - Karta procesa i dijagram toka	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izradi predmjer i predračun radova na izgradnji objekta, na osnovu projektne dokumentacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Sastavi predmjer radova sa detaljnim opisom pozicija radova	
2. Prikaže rezultate proračuna pozicija radova u odgovarajućim jedinicama mjere	Jedinice mjere: m, m ² , m ³ , kg, t, kom i dr.
3. Poveže analizu cijena sa odgovarajućom pozicijom iz predmjera	
4. Izračuna vrijednost koštanja izvođenja pozicije rada	
5. Uskladi dobijenu vrijednost koštanja izvođenja rada sa cijenama izrade pozicije na tržištu	
6. Prikaže rekapitulaciju radova na izgradnji objekta u cilju dobijanja ukupne cijene koštanja objekta	
7. Uskladi dobijenu vrijednost objekta sa cijenom objekta na tržištu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Predmjer i predračun radova	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira cijenu koštanja izvedenog rada na osnovu Normativa i standarda rada u građevinarstvu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači pozicije radova iz Normativa i standarda rada u građevinarstvu	
2. Označi radove prema pozicijama u normativima	
3. Obračuna potrebnu količinu materija u skladu sa normativima	
4. Obračuna potrebnu normu časa izvođača radova u skladu sa normativima	
5. Izabere materijal i opremu prema najpovoljnijim jediničnim cijenama na tržištu	
6. Izvrši analizu cijena koštanja izvedenog rada	
7. Uskladi dobijenu vrijednost koštanja izvođenja rada sa cijenama izrade pozicije na tržištu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Normativi i standardi rada u građevinarstvu - Analiza cijena	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izradi šemu organizacije gradilišta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Nacrta šemu organizacije gradilišta , ručno ili pomoću odgovarajućeg softvera	Šema organizacije gradilišta: prikaz objekta na kome se izvode radovi, mjesto za dizalicu, mjesto za dopremu materijala, gradilišni priključci (elektro, saobraćajne, vodovodne i dr), radni položaj sredstava za rad, ucrtane manevarske zone kod okretnih sredstava za rad, privremeni objekti i dr.
2. Nacrta privremene objekte na gradilištu, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera	Privremeni objekti: kontejner za kancelarije, sanitarni objekti, ograda gradilišta, portirnica i dr.
3. Nacrta privremena skladišta i deponije materijala , ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera	Materijal: materijali za izradu poluproizvoda koji se nakon toga ugrađuju u građevinu (agregati, cement, kreč), materijali koji se obrađuju ili kroje i nakon toga ugrađuju u građevinu (čelik za izradu armature), pomoćni materijali koji se više puta koristi za vrijeme građenja (skele, oplata), materijali i oprema koji se ugrađuju u građevinu (opeka, blokovi i dr.) i dr.
4. Nacrta gradilišne pogone , ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera	Gradilišni pogoni: armirački pogon, pogon za proizvodnju betona, pogon za pripremu maltera, tesarski pogon, pogon za prefabrikaciju betonskih elemenata i pogon za proizvodnju montažnih elemenata
5. Nacrta priključak i snabdijevanje gradilišta električnom energijom, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera	
6. Nacrta priključak i snabdijevanje gradilišta vodom i odvodnjavanje, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera	
7. Nacrta privremene puteve na gradilištu, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Šema organizacije gradilišta	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši izbor građevinskih mašina za izgradnju građevinskog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Predloži širi izbor mehanizacije na osnovu vrsta radova	
2. Izračuna koštanje radnog časa mašina	
3. Izračuna praktičan učinak mašina za iskop i utovar zemlje	
4. Izračuna praktičan učinak mašina za transport materijala	
5. Izračuna praktičan učinak mašina za sabijanje tla	
6. Izračuna praktičan učinak mašina za prenos i dizanje	
7. Izračuna praktičan učinak mašina za spravljanje betona	
8. Predloži uži izbor građevinskih mašina na osnovu proračuna praktičnog učinka mašina i ekonomske analize koštanja efektivnog radnog časa mašine	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 8.	
Predložene teme	
- Građevinska mehanizacija - Praktični učinak mašina - Širi i uži izbor mehanizacije	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Izradi statičke i dinamičke planove resursa na gradilištu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede statičke i dinamičke planove realizacije objekta	
2. Objasni izradu statičkih planova na osnovu predmjera radova	Na osnovu predmjera radova: podjela radova po strukturi, podjela radova po radnim operacijama-pozicijama i utvrđivanje pripadajućih količina radova
3. Ispuni tabelu za prikaz pojedinačnih i zbirnih statičkih planova	Pojedinačni: vrste radova i resursi
4. Navede dinamičke planove izvršenja radova	Dinamički planovi izvršenja radova: po objektima, po fazama i po pozicijama radova
5. Opiše strukturu mrežnog plana	
6. Nacrta mrežni plan Precedence metodom po pozicijama radova	
7. Definiše vrijeme trajanja aktivnosti na izgradnji objekta	Vrijeme trajanja aktivnosti: rani početak, rani završetak, kasni početak i kasni završetak
8. Odredi vrijeme trajanja aktivnosti i kritični put metodom „naprijed – nazad“	
9. Nacrta gantogram izvođenja radova, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera	
10. Nacrta histogram radne snage ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 7. Za kriterijume 3, 6, 8, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Statički i dinamički planovi radne snage, materijala i mehanizacije - Tehnika mrežnog planiranja - Gantogram - Histogram	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Izrada projekta organizacije građenja je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave. Teorijsku nastavu treba izvoditi sa odjeljenjem koje se dijeli na grupe. Nastava treba da bude aktivna sa uključivanjem svih učenika i podsticanjem individualnog rada.
- Praktični dio nastave treba realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati projekat individualno. Časovi praktične nastave predviđeni su za izradu projekta organizacije građenja koji obuhvata proračun predmjera i predračuna radova, izbora tehnologije i organizacije izvođenja radova kao i planiranje dinamike korišćenja resursa na izgradnji objekta. Preporučuje se da svaki učenik dobije različit zadatak za izradu projekta. Projekat realizovati korišćenjem pribora za tehničko crtanje i/ili pomoću odgovarajućeg softvera. Za realizaciju praktičnih vježbi preporučuje se primjena softvera za tehničko crtanje kao što su Autodesk AutoCad i Graphisoft ArchiCad, kao i primjena softvera za upravljanje projektima u građevinarstvu kao što su Microsoft Project i Primavera, ali se mogu koristiti i drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise, zakonsku regulativu i Normative i standarde rada u građevinarstvu u pisanoj i/ili elektronskoj formi. Preporučuje se praćenje cijena novih materijala na tržištu korišćenjem interneta kako bi dobijeni rezultati u projektu bili relevantni stvarnoj cijeni objekta na tržištu. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse, kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima.
- Kako se modul Izrada projekta organizacije građenja izučava u okviru dva obrazovna programa (Građevinski tehničar za visokogradnju, Građevinski tehničar za niskogradnju i hidrogradnju) preporučuje se da se projekat organizacije građenja radi za objekte od značaja za obrazovne programe na sljedeći način:
- Građevinskom tehničaru za visokogradnju zadati izradu projekta organizacije građenja individualnog stambenog objekta, po mogućnosti preuzeti idejni projekat iz modula Arhitektonsko projektovanje,
- Građevinskom tehničaru za niskogradnju zadati izradu projekta organizacije građenja za objekat – dvotračna vangradska saobraćajnica,
- Građevinskom tehničaru za hidrogradnju zadati izradu projekta organizacije građenja za objekat – gravitaciona nasuta brana.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Prašćević Ž.; Veličković B.; Konstantinović V., Organizacija građenja za III i IV razred građevinske škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2007.
- Normativi i standardi rada u građevinarstvu, Visokogradnja 1, 2 i 3, Građevinska knjiga, Beograd, 2008

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	17
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
3.	Štampač	1
4.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalogi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno .
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Elementi objekata
- Osnovi graditeljstva
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Objekti hidroelektrana
- Preduzetništvo
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Mehanika tla i fundiranje
- Osnove proceduralnog programiranja
- Principi energetske efikasnosti
- Poslovna kultura

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti organizacije i tehnologije građenja izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)

- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije iz oblasti organizacije i tehnologije građenja prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize tehnološkog procesa i izrade algoritma međusobne povezanosti radova; razvijanje prostornog načina razmišljanja prilikom izrade grafičkih priloga i dijagrama u softveru za projektovanje pri izradi djelova projekta organizacije građenja; korišćenje formula prilikom izrade predmjera i predračuna radova; korišćenje softvera za normative u građevinarstvu pri izradi analize cijena)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za obradu i uređivanje teksta i tabela, čuvanje dokumenata u elektronskom obliku, korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast organizacije i tehnologije građenja, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje sposobnosti organizacije rada i planiranja izvođenja radova, razvijanje kreativnosti kao i vještine planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti i dr.)

3.2.19. ENGLISKI JEZIK U NISKOGRADNJI I HIDROGRADNJI**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	33	33		66	3

Vježbe: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa osnovnim pojmovima iz oblasti građevinarstva. Osposobljavanje za upotrebu engleskog jezika u okviru struke, za samostalno čitanje, pisanje i prevođenje jednostavnih stručnih tekstova iz oblasti niskogradnje i hidrogradnje, kao i interpretiranje i tumačenje šema, tabela, uputstava i ostale tehničke dokumentacije. Razvijanje kreativnosti, sistematičnosti, vještine prezentovanja, timskog duha i motivacije za usavršavanje u struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Koristi stručnu terminologiju u oblasti graditeljstva kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku
2. Koristi stručnu terminologiju u oblasti niskogradnje kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku
3. Koristi stručnu terminologiju u oblasti hidrogradnje kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku
4. Koristi stručnu terminologiju u oblasti kontrole kvaliteta u građevinarstvu kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku
5. Koristi stručnu terminologiju u oblasti lične zaštite i zaštite okoline prilikom izvođenja građevinskih radova kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku
6. Pripremi pisani i usmeni tekst u cilju prijave za posao i poslovne komunikacije na engleskom jeziku

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti graditeljstva kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede istorijske periode u razvoju graditeljstva	Istorijski periodi: praistorija, stari vijek, srednji vijek, novi vijek i savremeno doba
2. Opiše elemente i stilove gradnje različitih istorijskih perioda	Elementi gradnje: pandantife, trompe, kontrafori, raščlanjeni stubovi, krstati svodovi, rozete, bifore, trifore, lukovi, apside, kule, polukupole, kupole i dr. Stilovi gradnje: ranohrišćanski, vizantijski, romanski, gotski, islamski, renesansa, barok, XIX vijek, moderni, postmoderni i dr.
3. Razlikuje nosive elemente konstrukcije	Nosivi elementi: temelj, stub, ploča, zid, međuspratna konstrukcija, stepenice, krovna konstrukcija
4. Razlikuje materijal za gradnju objekata	Materijal: kamen, drvo, opeka, beton, željezo, čelik, savremeni materijali i dr.
5. Razlikuje objekte visokogradnje, niskogradnje i hidrogradnje	Objekti visokogradnje: stambene zgrade, objekti javne namjene, privredni objekti, mostovi i dr. Objekti niskogradnje: putevi, željezničke pruge, specijalni objekti na saobraćajnicama i dr. Objekti hidrogradnje: sistemi snabdijevanja vodom naselja i industrije, sistemi odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda i dr.
6. Napravi prezentaciju o objektima iz različitih istorijskih perioda, na zadatom primjeru	
7. Interpretira tekst o objektima visokogradnje prema namjeni, na osnovu odslušanog i/ili odgledanog materijala	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Istorija graditeljstva - Oblasti graditeljstva	

Ishod 2 – Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti niskogradnje kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše različite kategorije saobraćajnica	Kategorija saobraćajnica: lokalni put, regionalni put, magistralni put, autoput, jednokolosiječna pruga, dvokolosiječna pruga i dr.
2. Opiše oblike trupa i građevinske djelove saobraćajnica saobraćajnice	Oblici trupa: usjek, nasip, zasjek i galerija Građevinski djelovi: donji (podtlo, zemljani trup sa kosinama i objekti u njemu) i gornji stroj
3. Prevede zadati tekst o elementima poprečnog i podužnog profila saobraćajnica	Elementi: poprečni (kolovozne trake za spora vozila, za prestrojavanje i ivične trake, za zaustavljanje i parkiranje; prateći elementi kolovoza–bankina, rigola, berma, razdjelni pojas i razdjelna traka; saobraćajni, slobodni i tovarni profil; elementi trupa puta; trup pruge; pragovi i šine) i podužni (pravac, vertikalna krivina, tangenta, bisaktrisa, kružni luk i niveleta)
4. Navede elemente donjeg i gornjeg stroja puta	Elementi donjeg stroja: zemljani trup i vještački objekti Elementi gornjeg stroja: kolovozna konstrukcija i prateći elementi (ivične trake, ivičnjaci, bankine, rigole i dr.)
5. Napiše kratak tekst o objektima donjeg stroja saobraćajnice	Objekti donjeg stroja: mostovi, tuneli, propusti, potporni i obložni zidovi, drenaže i dr.
6. Interpretira sadržinu odslušanog / odgledanog materijala o načinu izrade horizontalne i vertikalne saobraćajne signalizacije	Horizontalna saobraćajna signalizacija: pješački prelazi, pune i isprekidane razdjelne linije, ivične linije, oznake pravca i skretanja, natpisi, oznake parking mjesta i dr. Vertikalna saobraćajna signalizacija: saobraćajni znaci, dopunske table, turističke table obavještenja, svjetlosna signalizacija i dr.
7. Navede primjenu različitih vrsta čelične zaštitne ograde i način njene ugradnje	Vrste: jednostruka čelična, dvostruka čelična, betonska, zidana i dr.
8. Navede mehanizaciju, alat i opremu za različite vrste radova u oblasti niskogradnje	Mehanizacija: buldozer, bager, oprema za ručno bušenje, samohodne bušilice, utovarna lopata, kiperi, grejder, valjci i dr. Alati i oprema: metar, visak, libela, nivelir, šabloni, mistrija, četke, valjak, bravarski alat, kompresori, bušeci čekići, bušačke garniture, robot za bušenje, injektor i dr.

Ishod 2 – Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti niskogradnje kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
9. Protumači / prevede sadržaj tehničke dokumentacije potrebne za izradu objekata niskogradnje	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 7 i 8. Za kriterijume 3, 5, 6 i 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Objekti i karakteristike niskogradnje - Tehnička dokumentacija	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti hidrogradnje kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede radove na uređenju prirodnih tokova	Radovi: biotehnički, bagerski zemljani, regulacioni i dr.
2. Objasni podjelu hidroelektrana	Podjela: prema konstrukciji (pribranska i derivaciona), prema položaju mašinske zgrade (u sklopu brane i izdvojeno od brane), prema načinu korišćenja vodnih snaga (reverzibilne, akumulacione, protočne) i dr.
3. Objasni podjelu brana, načine izgradnje i uslove za izbor tipa brane	Podjela: prema namjeni, prema vrsti upotrijebljenog materijala, prema veličini i prema konstruktivnim sistemima (gravitaciona, lučna i kontraformna) Načini izgradnje: izgradnja optočnih kanala ili tunela i fazna šema skretanja vodotoka Uslovi: geomehanika, konfiguracija terena i oblik riječnog korita
4. Napiše tekst o elementima pristaništa na unutrašnjim plovim putevima na osnovu odgledanog kraćeg filma, na zadatom primjeru	
5. Navede osnovne elemente sistema za vodosnabdijevanje	Elementi: izvoriste, kaptažna građevina, distributivni cjevovod, objekti za smanjenje pritiska, hlorna stanica, rezervoari, mreže i dr.
6. Opiše djelove vodovodne i kanalizacione mreže u i van objekta	Djelovi vodovodne mreže: mokri čvor, vertikalni razvod, horizontalni razvod i priključak na vodovodnu mrežu Djelovi kanalizacione mreže: kućna (gornji i donji razvod), dvorišna (glavni kanal, oluci i dvorišni slivnik) i ulični priključak
7. Razlikuje materijal za izradu djelova vodovodne i kanalizacione mreže	Materijal: keramičke, liveno gvozdene, plastične, olovne i dr.
8. Navede karakteristike i vrste sanitarnih elemenata za opremanje mokrih čvorova	Karakteristike: uloga, dimenzije, materijal izrade, položaj montaže, način priključivanja na kanalizacionu mrežu i dr. Vrste: sudopera, klozetska šolja, čučavac, pisoar, bide, umivaonik, kada, tuš, veš mašina, trokadero i vodokotlić
9. Protumači/prevede sadržaj tehničke dokumentacije potrebne za izradu objekata hidrogradnje, na zadatom primjeru	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti hidrogradnje kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizirao kriterijume 1, 2, 3, 5, 6, 7 i 8. Za kriterijume 4 i 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme - Elementi objekata i karakteristike hidrogradnje - Tehnička dokumentacija	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti kontrole kvaliteta u građevinarstvu kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni svrhu atestne dokumentacije građevinskih materijala i opreme	Građevinski materijali: drvo, kamen, pijesak, šljunak, beton, opeka, opekarski proizvodi, keramika, metali, staklo, kompozitni materijali, izolacioni materijali i dr. Građevinska oprema: alat, mehanizacija, skela i dr.
2. Razlikuje postupke ispitivanje materijala u laboratoriji i na gradilištu	
3. Opiše način ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava materijala, primjenom odgovarajuće laboratorijske opreme	Fizičko-mehanička svojstva materijala: gustina, vlažnost, poroznost, čvrstoća, tvrdoća, modul elastičnosti, otpornost na habanje, koeficijent termičkog širenja, modul stišljivosti, zbijenost i dr. Laboratorijska oprema: sita za prosijavanje agregata, treskalica za sita, sušilice, oprema za zamrzavanje, prese za uzorke, Vikatov aparat, rotaciona brusna ploča, penetrometri, uređaj LA, kalupi, nastavci i podložne ploče za Maršalov opit, Proktorov aparat, Aparat direktnog smicanja, triksijalni aparat, kicalica za čelik i dr.
4. Opiše standardne opite ispitivanja svojstava agregata za beton uz primjenu odgovarajuće opreme	Standardni opiti: određivanje granulometrijskog sastava prosijavanjem, određivanje indeksa ljuspasti i indeksa oblika i određivanje otpornosti prema zamrzavanju Oprema: komplet sita, piknometar, sušionik i dr.
5. Opiše standardne opite ispitivanja svojstava cementa uz primjenu odgovarajuće opreme	Standardni opiti: određivanje čvrstoće pri pritisku, određivanje vremena vezivanja i određivanje postojanosti zapremine Oprema: Vikatov aparat, Lesatelierevi prstenovi, precizna vaga, menzura, termometar i dr.
6. Opiše standardne opite ispitivanja svojstava očvrslog betona uz primjenu odgovarajuće opreme	Standardni opiti: određivanje čvrstoće pri pritisku, određivanje vodonepropustnosti betona, određivanje otpornosti na mraz i određivanje otpornosti na mraz i so Oprema: presa, uređaj za određivanje vazdušnih pora, sušionica, frižider i dr.
7. Opiše standardne opite ispitivanja svojstava agregata za asfalt , uz primjenu odgovarajuće opreme	Standardni opiti: određivanje čvrstoće na pritisak, na habanje brušenjem, na habanje po LA metodi, upijanje vode i dr. Oprema: rotaciona brusna ploča, presa, uređaj LA i dr.

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti kontrole kvaliteta u građevinarstvu kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
8. Opiše standardne opite ispitivanja svojstava ugljovodoničnog veziva, uz primjenu odgovarajuće opreme	Standardni opiti: penetracija na 25 stepeni, određivanje tačke razmekšavanja, određivanje duktiliteta i rastegljivosti i dr. Oprema: penetrometer, prsteni i kuglice, grijač sa iglom i dr.
9. Napiše tekst o sprovođenju korektivnih mjera za otklanjanje nedostataka nastalih tokom izvođenja radova, na zadatom primjeru	Korektivne mjere: rušenje i ponovno izvođenje elemenata konstrukcije, sanacija elemenata konstrukcije, promjena projektne dokumentacije i dr.
10. Simulira usmenu i pisanu komunikaciju sa nadređenima, u skladu sa pravilima komunikacije, poslovnog bontona i kulture, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8. Za kriterijume 9 i 10 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Građevinski materijali - Građevinska oprema - Ispitivanje građevinskih materijala - Poslovna komunikacija	

Ishod 5 – Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti lične zaštite i zaštite okoline prilikom izvođenja građevinskih radova kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše uticaj uslova rada na zdravlje i radnu sposobnost ljudi koji izvode građevinske radove	Uslovi rada: osvjettljenje, buka, vibracije, hemijski uslovi, prašina, izvori fizičke opasnosti i klimatski uslovi (temperatura, vjetar, kiša, magla, sniježne padavine, atmosferska pražnjenja i dr.)
2. Razlikuje mjere zaštite i sigurnosti radnika na radu	Mjere zaštite radnika: opšte mjere zaštite radnika na radu, mjere kojima se neposredno obezbjeđuje sigurnost na radu, mjere u vezi sa uslovima rada i mjere u vezi sa posebnom zaštitom radnika na gradilištu Mjere sigurnosti: opšte mjere zaštite radnika na radu, posebne mjere zaštite radnika na radu i mjere koje su obavezne sprovesti određene organizacije ili poslodavci
3. Navede zaštitna sredstva i opremu prilikom izvođenja građevinskih radova, na zadatom primjeru	Zaštitna sredstva i oprema: zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, zaštitna maska za lice, antifon slušalice, zaštitni pojas i zaštitno uže
4. Napiše tekst o sigurnosnim procedurama koje sprovodi na prostoru na kome se izvode građevinski radovi, na zadatom primjeru	Sigurnosne procedure: provjeravanje pozicije infrastrukturnih vodova, instalacija i priključaka, provjeravanje stanja opreme, postavljanje privremene zaštitne ograde, prisustvo čuvara na gradilištu, postavljanje znakova iz oblasti zaštite na radu (znakovi zabrane, obaveze, naredbe, obaveštenja), obavješćavanje inspektora ZNR o početku rada gradilišta i dr.
5. Opiše način pružanja prve pomoći za različite slučajeve ugroženosti zdravlja	Ugroženost zdravlja: opekotine, smrzotine, posljedice visoke i niske temperature, lomovi, iščašenja i povrede kičme, srčani problem, utapanje, gušenje, trovanje, psihološki problemi i dr.
6. Objasni značaj i postupak pravilnog odlaganja i skladištenja otpadnog materijala prilikom izvođenja građevinskih radova	
7. Napravi prezentaciju o uticaju procesa građenja na životnu sredinu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5 i 6. Za kriterijume 4 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

Ishod 5 – Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti lične zaštite i zaštite okoline prilikom izvođenja građevinskih radova kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Predložene teme - Zaštitna sredstva i oprema - Zaštita na radu - Zaštita životne sredine - Prva pomoć	

Ishod 6 – Učenik će biti sposoban da Pripremi pisani i usmeni tekst u cilju prijave za posao i poslovne komunikacije na engleskom jeziku	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Napiše biografiju (CV) u odgovarajućoj formi	
2. Napiše propratno pismo	
3. Napiše pismo prijave za posao	
4. Napiše formalni i neformalni e-mail koristeći pravilne gramatičke i leksičke strukture	
5. Napiše pismo preporuke za posao korišćenjem odgovarajuće forme i načina pisanja	
6. Simulira komunikaciju sa poslodavcem prilikom prijave za posao	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Biografija - Propratno pismo - Pismo prijave za posao - E- mail - Pismo preporuke - Intervju	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje je koncipiran tako da upoznaje učenike sa osnovnim pojmovima u oblasti građevinarstva i omogućava im da primjene znanje engleskog jezika u praksi. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem, a na časovima vježbi učenike treba podijeliti u grupe. Tokom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učešće kroz upotrebu sve četiri jezičke vještine (govorenje, pisanje, čitanje, slušanje) kao i kroz upotrebu savremenih nastavnih metoda i sredstava (Internet, računari, smartphone).
- Preporučljivo je organizovati učenike za rad u paru ili u grupi pri čemu će oni prezentovati svoje radove u obliku prezentacija, animacija ili seminarskih radova. Usmjeriti ih na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu sa posebnim osvrtnom na naderene učenike kojima treba taksonomski proširiti ishode učenja usmjeravajući ih na zaključivanje, razvijanje kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Isto tako učenika treba motivisati da bude spreman za timski rad i razvije odgovornost za preuzetu obavezu unutar tima. - Važno je napomenuti da se redoslijed ishoda u toku realizacije nastavnog procesa ne mora strogo pratiti, već to određuje grupa nastavnika/ca u dogovoru sa kolegama iz stručnih modula.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.
- Za kompletnu realizaciju modula potrebna je uska saradnja sa kolegama iz Aktiva stručnih modula.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Engleski jezik - tekstovi za I,II,III i IV razred građevinske škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1994.
- Stanojević V.; Zoroje M., Kućne instalacije za 4 razred građevinske škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Landeta H. M. I., Technical english for civil engineering, Mexico, 1999.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Zvučnici	2

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.

- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija
- Elementi objekata
- Osnove graditeljstva
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Statika i otpornost materijala
- Osnove niskogradnje
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologij građenja
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Objekti hidroelektrana
- Preduzetništvo
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Osnove proceduralnog programiranja
- Mehanika tla i fundiranje
- Socijalne mreže i globalizacija
- Poslovna komunikacija i korespondencija
- Plovni putevi i pristaništa
- Fotografija
- Poslovna kultura

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova iz oblasti građevinarstva; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku prilikom korišćenja tehničke dokumentacije i stručnih tekstova iz oblasti građevinarstva; razumijevanje stručne terminologije i koncepata iz oblasti niskogradnje i hidrogradnje prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja prilikom tumačenja tehničke dokumentacije; korišćenje računara prilikom izrade prezentacija, slanja mejlova i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za izradu prezentacija i slanje mejlova; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti niskogradnje i hidrogradnje, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)

- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju cjeloživotnog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom pisanja tekstova na zadatu temu iz oblasti niskogradnje i hidrogradnje; razvijanje svijesti o lokalnom, nacionalnom i evropskom kulturnom nasljeđu, kao i važnosti poštovanja kulturoloških različitosti i dr.)

3.3. IZBORNI MODULI**3.3.1. SAVREMENI MATERIJALI U NISKOGRADNJI****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	54		18	72	3

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa savremenim materijalima koji se mogu primijeniti u projektovanju i realizaciji objekta niskogradnje. Osposobljavanje za odabir različitih savremenih materijala u dijelu zemljanih radova, asfaltnih radova, radova na zastoru željezničkih kolosjeka i potpornih zidova. Razvijanje sposobnosti organizacije i planiranja, preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje materijale od geosintetike u građevinarstvu
2. Uoči značaj primjene geomreža na stabilizaciji tla
3. Analizira radove fundiranja sa kontrolisanim slijeganjem tla geočelijskim dušecima
4. Analizira radove armiranja geosintetičkim mrežama asfaltnih slojeva saobraćajnih površina
5. Analizira radove armiranja geomrežama zastora željezničkih kolosjeka
6. Analizira radove ugradnje geomreža na kosinama
7. Analizira način izrade potpornih zidova primjenom armirane zemlje i modularnih blokova

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje materijale od geosintetike u niskogradnji	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede proizvode od geosintetike	Proizvodi od geosintetike: geotekstil (netkani i tkani), biotekstil i biomat, geomat, geocell, geonet, geomreže (ekstrudirane, pletene i vezane), geomembrane (sintetičke i bitumenske), geočelijski dušeci i dr.
2. Opiše funkcije geosintetike kod radova u niskogradnji	Funkcija geosintetike: separacija, filtracija, drenaža, ojačanje, erozija, barijera za tečnosti i gasove i dr.
3. Opiše vrste radova kod kojih se koriste geosintetički materijal	Vrste radova: stabiizacija zemljišta, kolovozi velikih opterećenja, zastor željezničkih kolosjeka, asfaltni kolovozi, nasipi na slabo nosivom tlu, kosine, potporni zidovi i dr.
4. Objasni prednosti materijala od geosintetike	Prednosti: trajnost, ekonomičnost, otpornost, ekološki prikladan, lako postavljanje i dr.
5. Prezentuje primjenu materijala od geosintetike u građevinarstvu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Proizvodi od geosintetike	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Uoči značaj primjene geomreža na stabilizaciji tla	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše primjenu geomreža kod stabilizacije tla	Primjena: smanjenje debljine slojeva, povećanje trajnosti, povećanje nosivosti, kontrola različitog slijeganja, pokrivanje slabo nosivog tla i dr.
2. Opiše vrste armiranja geomrežama	Vrste: jednoslojno i višeslojno
3. Objasni prednosti upotrebe geomreža kod stabilizacije tla	Prednosti: smanjenje debljine sloja donjeg stroja, smanjenje iskopavanja, trajnost, kontrola slijeganja, poboljšanje sabijanja i dr.
4. Prezentuje primjenu geomreža kod stabilizacije tla	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Geomreže - Stabilizacija tla	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira radove fundiranja sa kontrolisanim slijeganjem tla geočelijskim dušecima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše geočelijski dušek	
2. Objasni prednosti upotrebe geočelijskog duška kod fundiranja sa kontrolisanim slijeganjem tla	Prednosti: stabilnost konstrukcije, bezbjednost, kontrola slijeganja, brža konsolidacija tla i dr.
3. Navede pozicije radova kod kojih se primjenjuje geočelijski dušek	Pozicija radova: nasip saobraćajnica u slabo nosivom tlu, nasip na tresetnom zemljištu sa velikim nivoom podzemnih voda i dr.
4. Prezentuje primjenu geočelijskih duška kod fundiranja sa kontrolisanim slijeganjem tla	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Fundiranje - Geočelijski dušek	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira radove armiranja geosintetičkim mrežama asfaltnih slojeva saobraćajnih površina	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike armaturnih geosintetičkih mreža	Karakteristike: otporni na koroziju, ulja, goriva i soli protiv mraza i termička stabilnost
2. Navede objekte koji se armiraju geosintetičkim mrežam	Objekti: auto-putevi, poletno-sletne staze, rulne piste i kontejnerski terminali
3. Opiše oštećenja kolovoza kod kojih se primjenjuje armiranje geosintetičkim mrežam	Oštećenja: kolotrazi i reflektujuće pukotine
4. Objasni prednosti armaturnih geosintetičkih mreža pri izradi asfaltnih slojeva	Prednosti: trajnost, ekonomičnost, jednostavnost ugradnje, smanjenje pojave kolotraga, smanje reflektujućih pukotina, zaštita od vlage, tanja konstrukcija i dr.
5. Prezentuje primjenu armaturnih geosintetičkih mreža pri izradi asfaltnih slojeva	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Geomreže - Kolovozne konstrukcije	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira radove armiranja geomrežama zastora željezničkih kolosjeka	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše primjenu geomreža kod zastora željezničkih kolosjeka	Primjena: kontrola bočnog pomjeranja djelova zastora i povećanje nosivosti
2. Nacrta poprečni presjek gornjeg stroja željezničke pruge sa geomrežom, na zadatom primjeru	
3. Objasni prednosti primjene geomreža kod izrade zastora željezničkih kolosjeka	Prednosti: smanjuje elastične ugibe, smanjuje slijeganja, dopušta velike brzine, smanjuje učestalost održavanja i dr.
4. Prezentuje primjenu geomreža kod izrade zastora željezničkih kolosjeka	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 4. Za kriterijum 2 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Geomreže - Gornji stroj željezničke pruge	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira radove ugradnje geomreža na kosinama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše primjenu geomreža kod izrade kosina	Primjena: novogradnja i popravka klizišta (za kosine do ugla od 45°) i kosine strmije od 45°, kontrola erozije i dr.
2. Nacrta poprečni presjek kosine armirane geomrežom, na zadatom primjeru	
3. Objasni prednosti primjene geomreža kod izrade kosina	Prednosti: ekonomičnost, trajnost, ekološki prikladna, minimalno zauzimanje terena, jednostavna i brza gradnja, mekana obloga, otpornost na klimatske uticaje i dr.
4. Prezentuje primjenu geomreža kod izrade kosina	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 4. Za kriterijum 2 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kosine - Klizišta	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Analizira način izrade potpornih zidova primjenom armirane zemlje i modularnih blokova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše primjenu armirane zemlje kod izrade potpornog zida	
2. Objasni prednosti primjene armirane zemlje kod izrade potpornog zida	Prednosti: ekonomičnost, dugotrajnost, velika otpornost na dinamička i seizmička opterećenja i dr.
3. Opiše primjenu modularnih blokova za izradu potpornog zida	
4. Objasni prednosti primjene modularnih blokova kod izrade potpornog zida	Prednosti: jednostavna i brza ugradnja, čvrst mehanički spoj, širok opseg mogućih tipova i kolorita obloga i dr.
5. Nacrta poprečni presjek potpornog zida od armirane zemlje i /ili modularnih blokova, na zadatom primjeru	
6. Prezentuje primjenu armirane zemlje i modularnih blokova kod izrade potpornih zidova	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4 i 6. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Potporni zidovi - Modularni blokovi - Armirana zemlja	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Savremeni materijali u niskogradnji je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja kroz časove teorijske nastave i praktičnih nastave. Teorijsku nastavu treba izvoditi sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu aktivnih oblika nastave-interaktivnih predavanja, rada u parovima i malim grupama, samostalnog rada i istraživanja učenika na času. Realizacija pojedinih nastavnih sadržaja omogućava individualni rad koji se može manifestovati kroz obradu odgovarajuće teme u vidu seminarskog rada ili prezentacije. Nastavnik treba što više da motiviše učenike da samostalno istražuju nove materijale i nove tehnologije izvođenja radova. Posebnu pažnju treba obratiti na mogućnosti primjene inovativnih materijala u Crnoj Gori.
- Praktičnu nastavu treba realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Na časovima praktične nastave učenike podijeliti u grupe i vježbe realizovati individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se i posjeta gradilištu na kome se izvode radovi savremenim materijalima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise i tehničku regulativu. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije, CD i video animacije. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju boljeg razumijevanja problematike koja se izučava u ovom modulu, neophodne su posjete gradilištu na kome se izvodi objekat savremenim tehnologijama građenja.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu napreporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Mulabdić M.; Bošnjaković M., Pojmovnik geosintetika, Građevinski fakultet Osijek, 2011.
- Babić B., Geosintetici u graditeljstvu, AGM Knjige, 1995.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalogi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.

- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Elementi objekata
- Osnove hidrotehnike
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Maketarstvo u graditeljstvu

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti upotrebe savremenih materijala u niskogradnji izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (upotreba stručne terminologije prilikom korišćenja tehničke dokumentacije; razumijevanje stručne terminologije iz oblasti savremenih materijala u niskogradnji prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize tehnološkog procesa i izrade algoritma međusobne povezanosti radova pri upotrebi savremenih materijala)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast upotrebe savremenih materijala u niskogradnji, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje sposobnosti organizacije rada i planiranja izvođenja radova, razvijanje kreativnosti kao i vještine planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti i dr.)

3.3.2. OSNOVE PROCEDURALNOG PROGRAMIRANJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	36		36	72	3

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa osnovnim principima algoritamskog rješavanja problema. Osposobljavanje za pisanje jednostavnih programa u programskom jeziku C. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, sistematičnosti, odgovornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Primijeni algoritamsko rješavanje problema
2. Primijeni operacije nad elementarnim tipovima podataka u programskom jeziku C
3. Primijeni naredbe za kontrolu toka programa u programskom jeziku C
4. Koristi nizove u programskom jeziku C
5. Implementira funkcije u programskom jeziku C

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Primjeni algoritamsko rješavanje problema	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnovne pojmove i korake pri algoritamskom rješavanju problema	Osnovni pojmovi: algoritam, algoritamski korak, dijagram toka i grafički simboli algoritamskih koraka Koraci: definisanje problema, formiranje matematičkog modela, sastavljanje algoritma i procjena složenosti algoritma
2. Objasni tipove podataka za algoritamsko rješavanje problema i operacije nad njima	Tipovi podataka: cijeli broj, realan broj i karakter Operacije: aritmetičke, logičke, znakovne i dr.
3. Opiše vrste algoritamskih struktura	Vrste algoritamskih struktura: linijska, razgranata, ciklična i složena struktura
4. Demonstrira algoritamsko rješavanje problema, na zatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Algoritamsko rješavanje problema - Algoritamske strukture	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primijeni operacije nad elementarnim tipovima podataka u programskom jeziku C	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike elementarnih tipova podataka	Karakteristike: veličina i opseg vrijednosti podataka Elementarni tipovi podataka: int, short, long, float, double i char
2. Demonstrira postupak deklaracije i inicijalizacije promjenljivih elementarnih tipova podataka, na zadatom primjeru	
3. Objasni osnovne funkcije za ulaz i izlaz podataka u programskom jeziku C	Osnovne funkcije za ulaz podataka: scanf i gets Osnovne funkcije za izlaz podataka: printf i puts
4. Opiše primjenu operacija sa elementarnim tipovima podataka	Operacije sa elementarnim tipovima podataka: aritmetičke, logičke, operacije poređenja i dr.
5. Izradi jednostavan program upotrebom osnovnih ulaznih/izlaznih funkcija i operacija nad podacima, za zadati primjer	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 4. Za kriterijume 2 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Elementarni tipovi podataka programskog jezika C - Osnovne ulazno/izlazne funkcije programskog jezika C - Operacije nad podacima u programskom jeziku C	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da	
Primijeni naredbe za kontrolu toka programa u programskom jeziku C	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni naredbe kontrole toka za grananje	Kontrole toka za grananje: if, else, switch i break
2. Demonstrira upotrebu naredbi kontrole toka za grananje, na zadatom primjeru	
3. Objasni naredbe kontrole toka za ciklično izvršavanje	Kontrole toka za ciklično izvršavanje: while, for, do while, break i continue
4. Demonstrira upotrebu naredbi kontrole toka za ciklično izvršavanje, na zadatom primjeru	
5. Izradi program upotrebom naredbi kontrole toka, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2, 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Naredbe kontrole toka u programskom jeziku C	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Koristi nizove u programskom jeziku C	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, deklaraciju i inicijalizaciju niza	
2. Objasni elementarne operacije sa nizom	Elementarne operacije sa nizom: unos elemenata niza, štampanje elemenata niza i modifikacija elemenata niza
3. Demonstrira elementarne operacije sa nizom u programskom jeziku C, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira elementarno pretraživanje niza u programskom jeziku C, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Nizovi u programskom jeziku C	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Implementira funkcije u programskom jeziku C	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, deklaraciju i definiciju funkcije u programskom jeziku C	
2. Objasni operacije sa funkcijama u programskom jeziku C	Operacije sa funkcijama: prosljeđivanje argumenata funkciji, vraćanje vrijednosti i pozivanje funkcije
3. Izvrši kreiranje i pozivanje funkcije u programskom jeziku C, na zadatom primjeru	
4. Izradi program upotrebom funkcija u programskom jeziku C, za zadati primjer	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Funkcije u programskom jeziku C	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove proceduralnog programiranja je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti, koja će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija u drugim stručnim modulima. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Na časovima praktične nastave učenike treba podijeliti u grupe. Preporučuje se upotreba savremenih nastavnih metoda i sredstava, kako bi se učenici na što bolji način motivisali. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima.
- Teorijsku nastavu treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, demonstraciju rješavanja problemskih zadataka, upotrebu prezentacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Na časovima praktične nastave učenike treba podijeliti u grupe. Za realizaciju praktičnih vježbi na računaru treba obezbijediti računarsku učionicu, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima. Potrebno je instalirano razvojno okruženje Dev-C++ na svim računarima, ali se može koristiti i drugo razvojno okruženje za koje nastavnik procijeni da je prilagođeno učenicima. Realizacija praktičnih vježbi može da bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Njihovom izradom neophodno je usmjeriti učenike na pravilno korišćenje usvojenih znanja i vještina.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja. Isto tako može da zadaje komplikovanije zadatke iz programiranja, usmjeravajući darovite učenike na logičko zaključivanje, kreativnost i pozitivan odnos prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Đenić, S.; Mitić, J.; Štrbić-Savić, S., Osnovi programiranja na jeziku C, Visoka škola elektrotehnike računarstva strukovnih studija, 2016.
- Kraus, L., Rešeni zadaci iz programskog jezika C, Akademska misao, 2014.
- Gimpel, E., S.; Tondo, L., C., Programski jezik C – Rešenja, CET, 2004.
- Kernighan, W., B.; Ritchie, M., D., Programski jezik C, CET, 2003.
- Škarić, M.; Radović, V., Uvod u programiranje: zbirka zadataka iz programskog jezika C, Mikro knjiga, 2009.
- Hansen, A., Programiranje na jeziku C, Mikro knjiga, 1992.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Organizacija i tehnologija građenja
- Izvođenje projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti programiranja, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti programiranja prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize problema u cilju njihovog algoritamskog rješavanja; korišćenje računara prilikom kreiranja programa u programskom jeziku C i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za programiranje; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti programiranja prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom izrade programa)

3.3.3. RAČUNARSKA GRAFIKA I ANIMACIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	18		54	72	3

Teorijska i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa elementima računarske grafike i animacije. Osposobljavanje za primjenu tehnika u radu sa računarskom grafikom i 2D animacijom. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, estetike i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Koristi osnovne alate za obradu vektorske grafike
2. Primijeni napredne tehnike u radu sa vektorskom grafikom
3. Koristi osnovne tehnike za kreiranje 2D animacije
4. Primijeni napredne tehnike za kreiranje 2D animacije

Ishod 1- Učenik će biti sposoban da Koristi osnovne alate za obradu vektorske grafike	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni elemente radnog okruženja zadatog programa za obradu vektorske grafike	Elementi radnog okruženja: linija menija, radni meni, kontrolni panel, paleta alata, grupe panela i radna površina Programi za obradu vektorske grafike: Adobe Illustrator, Corel DRAW i dr.
2. Kreira radni list u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	
3. Objasni primjenu alata za crtanje geometrijskih oblika u programu za obradu vektorske grafike	Alati za crtanje: alati za crtanje prostih geometrijskih objekata, alati za crtanje linija i dr.
4. Objasni selekciju i promjenu atributa vektorskih objekata u programu za obradu vektorske grafike	Selekcija vektorskih objekata: selekcija u izolacionom modu, selektovanje objekata u okviru lejera, selektovanje objekata i grupa, selektovanje pojedinačnih tačaka ili djelova putanje i dr. Atributi vektorskih objekata: veličina objekta, popuna objekta, osobine konturne linije i dr.
5. Demonstrira primjenu alata za crtanje i editovanje geometrijskih oblika u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 4. Za kriterijume 2 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Osnovne tehnike za obradu vektorske grafike	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primijeni napredne tehnike u radu sa vektorskom grafikom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni primjenu alata za unos i obradu teksta u programu za obradu vektorske grafike	
2. Objasni upotrebu naprednih tehnika u programu za obradu vektorske grafike	Napredne tehnike: maskiranje, transformisanje, kombinovanje, poravnanje i aranžiranje, precizno crtanje, rad sa četkama, simbolima, efektima i dr.
3. Demonstrira rad sa maskama u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira rad sa vektorskim objektima u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	Rad sa vektorskim objektima: transformacija, kombinovanje, poravnanje, aranžiranje i precizno crtanje
5. Demonstrira rad sa efektima , četkama i simbolima u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	Rad sa efektima: stilizovanje, dodavanje sijenke, 3D efekti, efekti za preoblikovanje, deformisanje, dodavanje sjaja i dr.
6. Demonstrira rad sa tekstualnim i rasterskim objektima u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	Rad sa tekstualnim objektima: kreiranje horizontalnog/vertikalnog teksta, kreiranje tekstualnog stila, kreiranje teksta u okviru više objekata, pretvaranje unešenog teksta u vektorske objekte, uređivanje teksta ispisanog na otvorenoj i zatvorenoj putanji i dr. Rad sa rasterskim objektima: importovanje rasterske grafike, pretvaranje rasterske grafike u vektorske putanje, editovanje osnovnih atributa i dr.
7. Sačuva i eksportuje fajl u odgovarajućem formatu u programu za obradu vektorske grafike, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Napredne tehnike za obradu vektorske grafike	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Koristi osnovne tehnike za kreiranje 2D animacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni elemente osnovnog prozora programa za kreiranje 2D animacije	Programi za kreiranje 2D animacije: Adobe Animate, Adobe Flash, Macromedia Flash i dr. Elementi osnovnog prozora: linija zaglavlja, linija menija, lenjiri, palete sa alatkama, radna površina, paneli, koordinatna mreža, pomoćne linije, statusna linija i dr.
2. Podesi osnovne parametre programa za kreiranje 2D animacije	Osnovni parametri: jedinica mjere, format radne površine, boja pozadine, brzina mijenjanja kadrova i dr.
3. Izvede osnovne operacije sa slojevima u programu za kreiranje 2D animacije	Operacije sa slojevima: kreiranje novog sloja, brisanje sloja, upravljanje slojem preko vremenske linije, upravljanje vidljivošću sloja, slaganje slojeva, organizovanje slojeva u omotnice i dr.
4. Demonstrira primjenu alata za crtanje osnovnih geometrijskih oblika u programu za kreiranje 2D animacije	Osnovni geometrijski oblici: pravougaonik, elipsa, poligon, linija, kriva linija, zvijezda i dr.
5. Izvrši promjenu osnovnih atributa poteza u programu za kreiranje 2D animacije	Osnovni atributi poteza: boja, debljina i stil
6. Izvrši promjenu boje i tipa popune u programu za kreiranje 2D animacije	Tip popune: bez popune, puna popuna, popuna sa linearnim prelivom, popuna sa radijalnim prelivom i rasterska popuna
7. Demonstrira primjenu alata za unos teksta u programu za kreiranje 2D animacije, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Radno okruženje programa za kreiranje 2D animacije - Osnovne tehnike za kreiranje 2D animacije	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Primijeni napredne tehnike za kreiranje 2D animacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupak pretvaranja grafičkih oblika u simbole u programu za kreiranje 2D animacije	
2. Pretvori grafički oblik u simbol u programu za kreiranje 2D animacije, na zadatom primjeru	
3. Opiše načine kreiranja animacije u programu za kreiranje 2D animacije	Načini kreiranja animacije: kadar po kadar, animacije promjenom pokreta i animacije promjenom oblika
4. Objasni primjenu naprednih tehnika u programu za kreiranje 2D animacije	Napredne tehnike: rad sa maskama, dodavanje slike, zvuka i video zapisa u animaciju, rad sa efektima, rad sa filterima, inverzna kinematika i dr.
5. Demonstrira kreiranje jednostavne animacije u programu za kreiranje 2D animacije, na zadatom primjeru	
6. Pripremi fajl za eksportovanje u odgovarajućem formatu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 4. Za kriterijume 2, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Napredne tehnike za kreiranje 2D animacije	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Računarska grafika i animacija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti. Na časovima teorijske i praktične nastave učenike treba podijeliti u grupe. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, upotrebu prezentacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Za realizaciju praktičnih vježbi na računaru treba obezbijediti računarsku učionicu sa internet konekcijom, opremljenu preporučenim materijalnim uslovima i odgovarajućim softverskim alatom za rad sa vektorskom grafikom i animacijama. Realizacija praktičnih vježbi može da bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na znatno većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse, jer se na taj način kod učenika može razviti sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja. Treba pažljivo odabrati problemske zadatke za rad na računaru u okviru praktičnih vježbi.
- Za realizaciju nastavnog sadržaja preporučuje se korišćenje online kurseva na platformi za učenje udemy.com.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja. Nastavnik može zadati komplikovanije zadatke, usmjeravajući darovite učenike na logičko zaključivanje, kreativnost i pozitivan odnos prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Ozborn Dž.; Smit Dž., Adobe Creative Suite 5 Design Premium digitalna učionica, Mikro knjiga, Beograd, 2011.
- Ulrich K., Macromedia Flash 8, CET, Čačak, 2006.
- Stojanović D., Flash animacija, Logos-Art, Beograd, 2006.
- Anderson A.; Johnson S., Flash CS3 Professional na dlanu, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2008.
- Blake B., Adobe Premiere 6, Mikroknjiga, Beograd, 2001.
- Sengstack J., Premiere 6.5, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2005.
- Schell J., Premiere Pro 2, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2005.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom	17
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.

- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Kompjutersko tehničko crtanje
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Fotografija

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata koji se odnose na računarsku grafiku i animaciju, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije koja se odnosi na računarsku grafiku i animaciju prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize tehnika za rad sa računarskom grafikom i 2D animacijom; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom rada sa vektorskom grafikom i kreiranja 2D animacija; korišćenje računara prilikom rada sa računarskom grafikom i animacijom i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za rad sa računarskom grafikom i animacijom; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na računarsku grafiku i animaciju prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom rada računarskom grafikom i animacijom i dr.)

3.3.4. SAVREMENO ODRASTANJE**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	54	18		72	3

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje mladih za razumijevanje procesa odrastanja, kao izazova savremenog društva koje nudi različite faktore u formiranju identiteta. Razvijanje kritičkog odnosa prema sadržajima potrošačke-popularne kulture, rizičnim oblicima ponašanja mladih, kao i afirmativnog stava prema identifikaciji sa pozitivnim vrijednostima subkulture mladih i zdravim stilovima života.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje izazove procesa odrastanja i adolescencije
2. Uoči značaj porodice kao faktora socijalizacije
3. Prepozna ulogu i sadržaj subkulture mladih
4. Uoči uticaj masovnih medija na mlade, kao konzumente
5. Identifikuje uticaj potrošačke-popularne kulture na oblikovanje stila života
6. Uoči značaj primjene zdravih životnih stilova
7. Prepozna rizično ponašanje mladih i mehanizme prevencije

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje izazove procesa odrastanja i adolescencije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i karakteristike razvojnih faza adolescencije	
2. Opiše društvene faktore koji utiču na razvoj ličnosti	Faktori: porodica, škola, vršnjaci, kultura, društvo i dr.
3. Objasni uticaj porodičnog i društvenog konteksta na formiranje identiteta	
4. Objasni oblike socijalne izolacije u adolescenciji	
5. Opiše razvojne probleme u procesu odrastanja	
6. Objasni idealističke vrijednosti i ciljeve karakteristične za period adolescencije	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Adolescencija	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Uoči značaj porodice kao faktora socijalizacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede značaj primarne socijalizacije za pojedinca i društvo	
2. Opiše ulogu i najvažnije pravce promjena savremene porodice	
3. Objasni rodnu podjelu uloga unutar porodice i refleksiju na rodnu diskriminaciju	
4. Prezentuje konflikt posla i porodice kao problema modernog društva, na zadatom primjeru	
5. Navede društvene mehanizme zaštite porodice	
6. Prezentuje različite aspekte u procesu prelaska iz roditeljske porodice u sopstvenu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Primarna socijalizacija - Značaj porodice u razvoju mladih	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Prepozna ulogu i sadržaj subkulture mladih	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede značenje pojma subkultura mladih	
2. Objasni ulogu subkulture mladih u rješavanju protivrječnosti dominantne i roditeljske kulture	
3. Objasni različite oblike subkulture i kontrakture mladih	Oblici subkulture i kontrakture mladih: navijačke grupe, pankeri, <i>rave</i> pokreti, mirovni, ekološki, veganski i skvoterski pokreti
4. Prezentuje uticaj subkulturnih grupa na razvoj zdravih životnih stilova, na zadatom primjeru	
5. Prezentuje igru kao slobodnu djelatnost duha i tijela mladih, na zadatom primjeru	
6. Objasni sociološko određenje i karakteristike kulture takmičenja	
7. Objasni karakteristike i značaj sporta kao socijalne i kulturne kategorije	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 6 i 7. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Subkultura mladih - Igra kao društveni fenomen	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Uoči uticaj masovnih medija na mlade, kao konzumente	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni vaspitnu uloga medija	
2. Procijeni kvalitet medijskog sadržaja kome su mladi izloženi, na zadatom primjeru	
3. Objasni principe učenja i zabave, kao načina za postizanje društvene promjene	
4. Objasni gejming kulturu i njen uticaj na mlade	
5. Objasni povezanost medijskih sadržaja i životnog stila mladih	
6. Istraži uticaj medija na oblikovanje sadržaja vlastite subkulture, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4 i 5. Za kriterijume 2 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vaspitna uloga medija - Zloupotreba djece u medijima - Gejming kultura	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje uticaj potrošačke-popularne kulture na oblikovanje stila života	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značenje pojmova potrošačka kultura i potrošačko društvo	
2. Navede osnovne karakteristike potrošačke kulture	
3. Navede primjere masovne kulture	
4. Objasni uticaj masovne kulture na oblikovanje stila života	
5. Objasni uticaj masovne kulture na formiranje potrošačkih navika	
6. Predloži načine za primjenu društveno-odgovorne potrošnje, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Potrošačka-popularna kultura	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Uoči značaj primjene zdravih životnih stilova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam zdravog životnog stila	
2. Objasni uticaj društvenih faktora na razvoj zdravih stilova života	
3. Objasni koncept zdrave ishrane	
4. Objasni značaj fizičke aktivnosti sa individualnog i socijalnog aspekta	
5. Objasni značaj razvoja životnih vještina	
6. Opiše značaj edukacije za zdravo ponašanje, stavove i navike	Navike: lična higijena, pravilna ishrana, higijena odjeće i obuće i dr.
7. Istraži posljedice negativnih životnih navika, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Zdravi životni stilovi	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Prepozna rizično ponašanje mladih i mehanizme prevencije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni uzroke maloljetničke delikvencije	
2. Navede karakteristike rizičnih društvenih grupa	
3. Obrazloži devijantnosti u sportu	Devijantnosti: politizacija, komercijalizacija, doping, nasilje, medijska eksploatacija i dr.
4. Objasni moguće posljedice zloupotrebe psihoaktivnih supstanci i alkohola	Psihoaktivne supstance: psihodelične droge, opijati, kanabis, cigarete i dr.
5. Objasni moguće uzroke i posljedice rizičnih oblika seksualnog ponašanja	Oblici seksualnog ponašanja: prerano stupanje u polne odnose, neupotreba zaštitnih sredstava, prostitucija i dr.
6. Obrazloži moguće uzroke i posljedice različitih oblika nasilja	Oblici nasilja: nasilje nad odraslima (roditeljima, nastavnicima ili drugim osobama), vršnjačko nasilje, nasilje nad marginalizovanim grupama i dr.
7. Obrazloži karakteristike i negativnosti hazardnih igara i igara zanosu	Negativnosti: koristoljublje, lažiranje, pasivnost, rizik, negacija rada, pretvaranje igre u profesiju, irealnost, nesvesnost i dr.
8. Objasni ostale oblike rizičnog ponašanja	Oblici rizičnog ponašanja: nezainteresovanost za školu, neosmišljene životne aktivnosti, sklonost ka rizičnoj vožnji motornih vozila, dugotrajni noćni izlasci, trajno ili dugotrajno napuštanje škole i dr.
9. Istraži društvene kanale za sprečavanje i prevenciju rizičnog ponašanja, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8. Za kriterijum 9 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Oblici rizičnog ponašanja - Mehanizmi za prevenciju i sprečavanje društveno-rizičnog ponašanja	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Savremeno odrastanje je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teorijsku nastavu i vježbe. Teorijski dio nastave i vježbe treba izvoditi sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu aktivnih oblika nastave – interaktivnih predavanja, rada u parovima i malim grupama, samostalnog rada i istraživanja učenika na času.
- Prilikom realizacije vježbi, u zavisnosti od tipa situacije i zadataka, može se organizovati demonstracija/ simulacija u radu sa učenicima. Nakon urađenih vježbi, učenici treba da prezentuju svoje rezultate, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom.
- Preporučuje se ostvarivanje saradnje sa NVO sektorom i poslodavcima. Prilikom realizacije sadržaja mogu se koristiti filmovi, stripovi, propagandni materijali kojim se promovišu zdravi životni stilovi i dr. Potrebno je podsticati učenike na primjenu stečenih znanja. U nastavnom procesu mogu se koristiti i društvene mreže kao što je www.edmundo.com ili druge za koje nastavnik procijeni da su prilagođene učenicima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Laušević D.; Mugoša B.; Žižić Lj.; Ljaljević A.; Vujošević N.; Vratnica Z., Zdravstvene poruke, Zavod za zdravstvenu zaštitu i UNICEF, Podgorica, 2000.
- Krkeljić Lj.; Slobig J.; Dibe F., Srednjoškolci, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- Kreativno rješavanje konflikta u učionici, UNICEF i Ministarstvo prosvjete i nauke Crne Gore, Podgorica, 2001.
- Vukićević S., Ideal i stvarnost eko menadžmenta, Služba zaštite životne sredine Opštine Nikšić, 1956.
- Zečević S.; Krivokapić, N., (prior) Rod, identitet i kultura, Institut za sociologiju, Filozofski fakultet, Nikšić.
- Rot.N., Osnovi socijalne psihologije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1989.
- Ilić M., Sociologija kulture, Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd 2010.
- Đorđević D., Sociologija forever, Niš, 1996.
- Kajoa R., Igre i ljudi, Nolit, Beograd, 1965.
- Skemler G., Sport i društvo-istorija, mocikultura, CLIO, Beograd, 2007.
- Vuletic V., Sociologija, Klet, Beograd, 2014.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalozi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.

- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Preduzetništvo
- Socijalne mreže i globalizacija
- Poslovna kultura

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti savremenog odrastanja, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti savremenog odrastanja prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize problema savremenog odrastanja i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti savremenog odrastanja, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kulturnih kapaciteta prepoznavanjem uticaja sociokulturnih činilaca i razvijanje kros – kulturnih vještina, upoznavanjem subkulture i kontrakture i dr.)

3.3.5. MEHANIKA TLA I FUNDIRANJE**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	36	6	30	72	3

Vježbe i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa vrstama i kategorijama tla, njihovim fizičko-mehaničkim svojstvima, kao i sa osnovnim načinima i elementima fundiranja objekata. Osposobljavanje za određivanje stabilnosti zemljanih kosina, potpornih zidova i proračuna osnovnih tipova temelja, primjenom pravila i propisa za njihovo izvođenje. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje fizičko-mehanička svojstva različitih vrsta tla
2. Analizira rasprostiranje pritisaka u tlu usljed dejstva opterećenja
3. Analizira uslove stabilnosti zemljanih kosina
4. Odredi stabilnost potpornih zidova
5. Dimenzioniše odgovarajuće vrste temelja u projektovanju građevinskih objekata
6. Identifikuje načine zaštite temeljnih jama

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje fizičko-mehanička svojstva različitih vrsta tla	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste i kategorije tla	Vrste: nevezana, vezana i tla organskog porijekla
2. Opiše faze u tlu i njihov odnos	Faze: čvrsta zrna, voda i vazduh
3. Opiše fizičko-mehanička svojstva tla	Svojstva tla: fizička (granulometrijski sastav, struktura tla, poroznost, vlažnost, zapreminska i specifična težina, kapilarnost i vodopropustljivost) i mehanička (čvrstoća na pritisak, zatezanje, smicanje i savijanje, trenje, kohezija, stišljivost i elastičnost)
4. Objasni dejstvo mraza na tlo	
5. Opiše prethodne terenske istražne radove	Istražni radovi: iskopi i zasjeci, sondažne jame, sondažni bunari, sondažne bušotine i dr.
6. Razlikuje terenske metode ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava tla	Metode: statička i dinamička (standardna) penetracija
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Ispitivanje uzoraka tla - Obim i vrsta istražnih radova - Terenska ispitivanja	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira rasprostiranje pritisaka u tlu usljed dejstva opterećenja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje vrste opterećenja na tlo	
2. Definiše pritiske tla na konstrukcije u kontaktu sa zemljom	Pritisak tla: vertikalni i horizontalni Konstrukcije: potporni zidovi i podzemne građevine
3. Opiše rasprostiranje pritisaka po dubini usljed dejstva opterećenja na tlo	
4. Opiše superpoziciju pritisaka u tlu	
5. Nacrta dijagram rasprostiranja opterećenja u tlu i superpoziciju pritisaka u dubini, na zadatom primjeru	
6. Objasni granično i dozvoljeno opterećenje za različite vrste tla	
7. Protumači dozvoljeno opterećenje za razne vrste tla iz geomehaničkog elaborata, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4 i 6. Za kriterijume 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Opterećenja tla - Pritisci u tlu	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira uslove stabilnosti zemljanih kosina	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje uzroke kretanja tla	Uzroci: velika strmina, kosina i nagib slojeva; ovlaženost površine, narušavanje prirodne ravnoteže tla, dinamički potresi od vozila, potresi usljed miniranja, zemljotresi, pokreti lavina, dejstvo mraza i dr.
2. Objasni uticaje na stabilnost zemljanih kosina	Uticaji: spoljašnje sile i unutrašnji otpori tla
3. Opiše metode ispitivanja stabilnosti kosina	Metode: Švedska metoda momenata i modifikovana švedska metoda
4. Primijeni analitičku metodu za utvrđivanje stabilnosti zemljanih kosina, na zadatom primjeru	
5. Primijeni grafičku metodu za utvrđivanje stabilnosti zemljanih kosina, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Klizanje tla - Stabilnost zemljanih kosina	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Odredi stabilnost potpornih zidova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše primjenu potpornih zidova	
2. Razlikuje tipove potpornih zidova	Tipovi: masivni, olakšani i tankostjeni
3. Definiše pritiske tla na potporne zidove	
4. Objasni složeno stanje pritisaka u tlu usljed dopunskog opterećenja	Dopunsko opterećenje: nasuta zemlja, saobraćajno opterećenje, opterećenje mašinama i dr.
5. Objasni uslove stabilnosti potpornih zidova	Uslovi stabilnosti: preturanje, klizanje i ivična naprezanja
6. Izračuna stabilnost potpornog zida primjenom analitičke metode, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Potporni zidovi	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Dimenzioniše odgovarajuće vrste temelja u projektovanju građevinskih objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje vrste plitkih i dubokih temelja	Plitki temelji: trakasti, samci, temeljni nosači, temeljni roštilj i temeljne ploče Duboki temelji: temelji na šipovima, duboki masivni temelji, temelji na bunarima i temelji na kesonima
2. Navede parametre koji utiču na izbor dubine fundiranja	Parametri: opasnost od mraza, sastav i osobine tla, hidrogeološki uslovi, dubina fundiranja susjednih objekata, veličina i priroda opterećenja i dr.
3. Razlikuje vrste šipova i primjenu u izgradnji objekata visokogradnje	Vrste šipova: drveni, gotovi armirano-betonski, betonski šipovi specijalne izrade i mega šipovi
4. Objasni postupak dimenzionisanja temelja	Postupak: prema teoriji dopuštenih napona i prema teoriji graničnog stanja nosivosti
5. Izvrši provjeru napona na kontaktnoj površini temelja u odnosu na dozvoljeni, na zadatom primjeru	
6. Dimenzioniše temelj samac, na zadatom primjeru	
7. Nacrta plan armature za temelj samac, na zadatom primjeru	
8. Dimenzioniše trakasti temelj, na zadatom primjeru	
9. Nacrta plan armature za trakasti temelj, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5, 6 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 7 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vrste temelja - Dubina fundiranja - Dimenzionisanje temelja	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje načine zaštite temeljnih jama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje vrste zaštite bočnih strana iskopa temeljne jame	Vrste zaštite: drvene oplata, čelične i drvene talpe, zabijeni usidreni stubovi sa odgovarajućom oplatom između njih, izrade posebnih obodnih zidova od betona kružnog oblika(bunari) ili pravougaonog oblika (sanduci).
2. Razlikuje način obrade bočnih strana iskopa temeljne jame u zavisnosti od dubine i kategorije tla	Dubina: do 2m (vertikalne bočne strane) i preko 2m (bočne strane u nagibu)
3. Opiše temeljne jame bez zaštite bočnih strana	
4. Objasni postupak zaštite bočnih strana temeljne jame tokom iskopa	
5. Objasni postupak zaštite bočnih strana temeljne jame poslije iskopa	
6. Objasni postupak zaštite bočnih strana temeljne jame prethodno u tlu izbetoniranim zaštitnim zidovima	
7. Opiše način zaštite bočnih strana dijafragmama i pribojima	
8. Nacrta zaštite bočnih strana iskopa temeljne jame, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Zaštita temeljnih jama	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Mehanika tla i fundiranje je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave, vježbi i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Časove vježbi i praktične nastave treba realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe i praktične vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, odgovarajuće tehničke propise i zakonsku regulativu. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Solarov R., Mehanika tla i fundiranje za III razred građevinske tehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2008.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Komplet pribora za crtanje na školskoj tabli (par trouglova, šestar i uglomjer)	1
4.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalozi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.

- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Elementi objekata
- Statika i otpornost materijala
- Geodetski radovi u inženjersko-tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Objekti hidroelektrana
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremene tehnologije građenja

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i zakona iz oblasti građevinarstva; izražavanje argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; vođenje konstruktivnog dijaloga i razvijanje kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom izbora načina fundiranja u zavisnosti od vrste tla; korišćenje formula, grafikona i šema prilikom rješavanja zadataka iz oblasti mehanike tla i fundiranja i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast mehanike tla i fundiranja, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti i dr.)

3.3.6. MAKETARSTVO U GRADITELJSTVU**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	18		54	72	3

Teorijska i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa različitim tehnikama, ciljevima i načinima izrade maketa u graditeljstvu. Osposobljavanje za obradu različitih materijala i izradu maketa objekata i njegovih pratećih elemenata. Razvijanje kreativnosti, preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, sistematičnosti, upornosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Uoči značaj izrade maketa za predstavljanje objekata u graditeljstvu
2. Obradi materijal za izradu maketa upotrebom odgovarajućeg alata
3. Izradi radne makete u cilju provjere prostornih odnosa objekata
4. Izradi maketu objekata i prateće opreme

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Uoči značaj izrade maketa za predstavljanja objekata u graditeljstvu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše istorijski razvoj maketarstva	
2. Objasni ciljeve izrade maketa u graditeljstvu	
3. Razlikuje pojmove maketarstvo i modelarstvo	
4. Razlikuje vrste maketa prema namjeni	Vrste maketa: makete inženjerskih konstrukcija, arhitektonska maketa, urbanističke makete, makete graditeljskog nasljeđa, makete javnih spomenika, makete za pozorišnu scenografiju, makete brodova, makete željeznica, avio makete i dr.
5. Navede osnovne tehnike maketarstva	Osnovne tehnike: plastično, drveno i metalno maketarstvo
6. Objasni faze stvaralačkog rada u maketarstvu	Faze stvaralačkog rada: kreativnost, mašta, osećaj za koristan rad, samostalnost i samoinicijativa
7. Objasni izradu maketa savremenim tehnologijama	Savremene tehnologije: 3D štampači, CNC (<i>Computer Numerical Control</i>) mašine i roboti
8. Izradi prezentaciju o maketama poznatih svjetskih građevina	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda ucenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je ucenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.	
Predložene teme	
- Maketarstvo i modelarstvo u graditeljstvu - Savremene tehnologije izrade maketa	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Obradi materijal za izradu maketa upotrebom odgovarajućeg alata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste alata i pribora za izradu maketa	Vrste alata: skalpel, testera, rezbarska dašica, blanjalice, turpije, ručna svrdla (burgija), električne bušilice, šila, vodilice za siječenje, makaze, čekić, kliješta, stege i dr. Pribor: olovka, gumica, lenjir, šestar, kreda i dr.
2. Razlikuje materijale za izradu maketa, njihove osobine i tehnološke karakteristike	Materijal: karton, furnir, šper-ploča, lesanit ploče, puno drvo, panel ploče, letvice, celuloid, pleksiglas, pluta, stiropor, papjemaše, sunder, plastična masa, gips, boje, lakovi i dr. Osobine: čvrstoća, težina, elastičnost, žilavost i dr.
3. Navede podjelu spojnih sredstava za izradu maketa	Spojna sredstva: ljepila, zakivci, zavrtnjevi, ekseti, pur-pjena i dr.
4. Navede podjelu i upotrebu ljepila na različitim materijalima za izradu maketa	Podjela ljepila: prema viskoznosti, prema brzini sušenja i prema proizvođaču Upotreba ljepila: za stakla, velike šavove, spojeve ili površine (gusta ljepila), za spojeve srednjih i kraćih dužina (rjeđa ljepila), kao i za neka stakla (rjeđa ljepila) i za lijepljenje komplikovanih šavova (tečna ljepila)
5. Demonstrira upotrebu ljepila na različitim materijalima, na zadatom primjeru	
6. Objasni postupak dorade maketa upotrebom različitih vrsta kitova	Vrste kitova: glinasti (za popunjavanje velikih rupa), meki (za popunjavanje nedostataka) i tekući (za finu doradu nakon brušenja)
7. Demonstrira doradu površina i ivica nanošenjem kita, na zadatom primjeru	
8. Razlikuje boje koje se primjenjuju pri izradi maketa	Boje: akrilne, uljane, metalik, pigmenti za boje i dr.
9. Opiše način bojenja ručno ili mašinski nakon brušenja materijala	
10. Demonstrira nanošenje boja na pripremljenom materijalu, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 6, 8 i 9. Za kriterijume 5, 7 i 10 potrebne su ispravo urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Alat i materijal za izradu maketa	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izradi radne makete u cilju provjere prostornih odnosa objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni važnost i postupak izrade radne makete	
2. Opiše pripremu radnog mjesta za izradu radne makete	
3. Izvrši izradu radne podloge za maketu, korišćenjem odgovarajućeg pribora, na zadatom primjeru	Radna podloga: papir ili karton
4. Utvrdi redosljed operacija pri izradi radne makete, na zadatom primjeru	Redosljed operacija: premjeravanje, prenošenje mjera na materijalu, rezanje, spajanje elemenata, sklapanje djelova radne makete i dr.
5. Prenese mjere sa crteža na materijal, korišćenjem pribora za crtanje, na zadatom primjeru	
6. Izvrši obradu djelove radne makete, korišćenjem odgovarajućeg alata, na zadatom primjeru	
7. Sklapa djelove radne makete prema planu izrade, korišćenjem odgovarajućeg alata, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume od 3 do 7 potrebne su ispravo urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Izrada radne makete	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izradi maketu objekata i prateće opreme	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači crtež za izradu različitih vrsta maketa objekata, na zadatom primjeru	Vrste maketa: makete inženjerskih konstrukcija, arhitektonska maketa, urbanističke makete, makete graditeljskih nasljeđa, makete javnih spomenika, makete brodova, makete željeznica, makete puteva i dr.
2. Prenese mjere sa podloge na materijal, korišćenjem pribora za crtanje , na zadatom primjeru	Pribor za crtanje: olovka, gumica, lenjir, šestar, kreda i dr.
3. Izvrši obradu materijala, korišćenjem odgovarajućeg alata, na zadatom primjeru	
4. Izvrši provjeru dimenzija elemenata i ravnost površina, na zadatom primjeru	
5. Izvrši sklapanje skrojenih elemenata makete prema utvrđenom redoslijedu, korišćenjem odgovarajućih spojnih sredstava i alata, na zadatom primjeru	
6. Sklopi djelove makete objekta u cjelinu, korišćenjem odgovarajućeg alata, na zadatom primjeru	
7. Izvrši završnu obradu elemenata makete objekta, korišćenjem odgovarajućeg alata i materijala, na zadatom primjeru	Završna obrada: bojenje, lakiranje, materijalizacija i dr. Elementi: fasade, krovne ravni, detalji (vrata, prozori, stepeništa, balkoni, ograde i dr.), oprema objekta, saobraćajna signalizacija i dr.
8. Izradi podlogu za maketu objekta, na zadatom primjeru	
9. Izvrši montažu cjeline na podlozi fiksiranjem gotove makete i prateće opreme, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravo urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 9.	
Predložene teme	
- Makete objekata visokogradnje, hidrogradnje i niskogradnje	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Maketarstvo u graditeljstvu je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa odjeljenjem koje se dijeli na grupe. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Praktični dio nastave treba realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati praktične vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi praktičnu vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Preporučuje se da u ishodu 1, kriterijum 8, učenici izrade prezentacije maketa najvećih objekata na planeti, u ishodu 3 izrade radne makete jednostavnih objekata. Kako se modul Maketarstvo u graditeljstvu izučava u okviru više obrazovnih programa preporučuje se da se makete za objekte od značaja za obrazovne programe izrade na sljedeći način:
- Građevinskom tehničaru za visokogradnju zadati izradu makete objekta visokogradnje ili njegovih dijelova sa pratećom opremom i uređenjem terena
- Građevinskom tehničaru za niskogradnju zadati izradu makete saobraćajnica sa pratećim objektima i signalizacijom
- Građevinskom tehničaru za hidrogradnju zadati izradu makete hidrotehničkog objekta sa pratećom opremom.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise i zakonsku regulativu. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Ročkomanović B.; Nešković G., Maketarstvo - praktikum, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Novi Sad, 1989.
- Šiđanin P.; Tepavčević B., Maketarstvo za studente arhitekture, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2013.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
3.	Štampač	1
4.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalozi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	Po potrebi
5.	Potrošni materijal: karton, furnir, šper-ploča, lesanit ploče, puno drvo, panel ploče, letvice, celuloid, pleksiglas, pluta, stiropor, papjemaše, sunder, plastična masa, gips, boje, lakovi, ljepila, zavrtnjevi, zakivci, ekseri i dr.	Po potrebi
6.	Alat: skalpel, testera, rezbarska daštica, blanjalice, turpije, ručna svrdla (burgija), električne bušilice, šila, vodilice za siječenje, makaze, čekić, kliješta, stege i dr.	4

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine

9. Povezanost modula – korelacija

- Tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija
- Elementi objekata
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Objekti hidroelektrana
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Unutrašnji plovni putevi i pristaništa
- Fotografija

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti maketarstva, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti maketarstva i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom izrade maketa i analize tehničkih crteža; razvijanje vještine grafičkog predstavljanja objekata u određenoj razmjeri, razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom izrade maketa i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti maketarstva prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti, odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, razvijanje kreativnog izražavanja u izradu maketa i dr.)

3.3.7. SOCIJALNE MREŽE I GLOBALIZACIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	50	22		72	3

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa procesom globalizacije, izazovima savremenog tržišta rada, cjeloživotnim učenjem i volonterizmom, ljudskim pravima i slobodama, kao i značenjem političke angažovanosti i medijske pismenosti. Razvijanje stvaralačkog, kritičkog i kreativnog odnosa prema izazovima savremenog društva.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Prepozna položaj mladih u procesu globalizacije društva
2. Identifikuje obilježja osnovnih ljudskih prava i sloboda
3. Prepozna društveni kontekst rodni uloga u kulturološki različitim društvima
4. Procijeni značaj razvoja političke svijesti i ostvarivanja ciljeva održivog razvoja
5. Prepozna mogućnosti i zahtjeve globalnog tržišta rada
6. Primijeni medijsku pismenost u svakodnevnom životu
7. Identifikuje karakteristike sajber kulture, kao društvenog fenomena

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Prepozna položaj mladih u procesu globalizacije društva	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni proces i uzroke globalizacije savremenog društva	Uzroci globalizacije: demografski, saobraćajni, komunikacijski, politički i dr.
2. Objasni faktore globalizacije savremenog društva	Faktori globalizacije: industrijski, finansijski, politički, informacijski i dr.
3. Objasni imperATIVE globalnog društva	
4. Objasni pojam mladosti kroz istorijske epohe	
5. Navede prosvjetiteljske ideje obrazovanja	
6. Obrazloži položaj mladih u globalnom društvu	
7. Prezentuje položaj mladih u savremenom i tradicionalnom društvu, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Mladi i globalno društvo	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje obilježja osnovnih ljudskih prava i sloboda	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i vrste ljudskih prava i sloboda	Vrste ljudskih prava i sloboda: pravo na život, pravo na poštovanje privatnog života, pravo slobode mišljenja, savjesti i vjeroispovjesti i dr.
2. Objasni istorijat i filozofiju ljudskih prava i sloboda	
3. Objasni kulturološke različitosti i univerzalnost ljudskih prava i sloboda	
4. Objasni uticaj socijalizacije na lične slobode	
5. Navede oblike kršenja ljudskih prava prema Univerzalnoj deklaraciji o ljudskim pravima	
6. Istraži primjere kršenja ljudskih prava i sloboda u svijetu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Ljudska prava i slobode	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Prepozna društveni kontekst rodni uloga u kulturološki različitim društvima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni rodne uloge u tradicionalnom i savremenom društvu	
2. Objasni rodni identitet i vrijednosne orijentacije	
3. Opiše rodne nejednakosti u različitim razvojnim fazama i društvenim kontekstima	
4. Objasni pojmove kulturni identitet i etnocentrizam	
5. Navede primjere multikulturalnosti u društvu	
6. Objasni pojam i značaj etničke i rasne pripadnosti u društvu	
7. Objasni nastanak predrasuda i uticaj na razvoj društvene svijesti o prihvatanju različitosti	
8. Izradi kulturološku mapu na primjeru zadatog regiona	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7. Za kriterijum 8 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Rodne uloge - Kulturni identitet - Globalno društvo - Multikulturalnost	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Procijeni značaj razvoja političke svijesti i ostvarivanja ciljeva održivog razvoja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni specifičnosti odnosa mladih i politike	
2. Objasni značaj političkog integrisanja i aktivizma mladih	
3. Objasni značaj volonterizma i civilnosti mladih, kao oblika socijalnog kapitala	
4. Predloži oblike aktivizma i volonterizma mladih, na primjeru lokalne zajednice	
5. Argumentuje značaj globalnih ciljeva održivog razvoja i njihovu usmjerenost na izgradnju mira	Globalni ciljevi održivog razvoja: svijet bez siromaštva, svijet bez gladi, dostojanstven rad i ekonomski rast, mir, pravda i snažne institucije, smanjanje nejednakosti, odgovorna potrošnja i proizvodnja i dr.
6. Istraži politiku i ciljeve održivog razvoja, na primjeru lokalne zajednice	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Mladi i politika - Održivi razvoj	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Prepozna mogućnosti i zahtjeve globalnog tržišta rada	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni posljedice globalizacijskih procesa na sferu rada	
2. Objasni nesigurnost tržišta rada u savremenom društvu	
3. Objasni potrebu za stalnim stručnim usavršavanjem i cjeloživotnim učenjem u cilju prilagođavanja potrebama tržišta rada	
4. Objasni koncept izgradnje stila života kroz slobodno vrijeme	
5. Navede mjere za prevazilaženje ograničenja u sferi rada koje nameće savremeno društvo	
6. Objasni funkcije slobodnog vremena i otuđenje od rada	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Uticaj globalizacije na rad i tržište rada - Otuđenje u procesu rada - Cjeloživotno učenje	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Primijeni medijsku pismenost u svakodnevnom životu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede različite aspekte medijske pismenosti	Aspekti medijske pismenosti: tehnička, kulturološka, društvena i misaona
2. Objasni pojam i metode spinovanja	
3. Opiše uticaj medija na formiranje javnog mnijenja	
4. Objasni pojam cenzure i medijske manipulacije	
5. Objasni uticaj demografskih karakteristika i kulturnog kapitala na formiranje različitih stavova o medijima	
6. Prepozna medijske stereotipe , na zadatom primjeru	Medijski stereotipi: kult tijela, diskriminacija, jezik mržnje i dr.
7. Objasni različite oblike uticaja medijskih sadržaja na publiku	
8. Procijeni objektivnost medija primjenom pravila (5W+1H) , na zadatom primjeru	Pravila (5W+1H): Ko je nešto uradio ili rekao? Šta se desilo? Gdje se desilo? Kada se desilo? Zašto se desilo? Kako se desilo?
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5 i 7. Za kriterijume 6 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Medijska pismenost	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike sajber kulture, kao društvenog fenomena	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede specifičnosti umreženog društva	
2. Navede sadržaj i faktore razvoja sajber kulture	Sajber kultura: računarska tehnologija i digitalna revolucija, kiborg, virtualna stvarnost, kibernetički prostor, virtualne zajednice, <i>online</i> identiteti i informacijsko društvo
3. Istraži uticaj virtuelne stvarnosti na kretanja u društvu	
4. Objasni pitanje identiteta i zajednice u virtuelnim svjetovima	
5. Objasni društvene mreže, kao oblik sajber kulture	
6. Objasni pojam kiborgoetike	
7. Objasni značenje i tipove sajber kriminala	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 6 i 7. Za kriterijum 3 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Umreženo društvo - Sajber kultura - Virtuelne zajednice i identitet - Kiborgoetika - Sajber kriminal	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Socijalne mreže i globalizacija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teorijsku nastavu i vježbe. Teorijski dio nastave i vježbe treba izvoditi sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu aktivnih oblika nastave – interaktivnih predavanja, rada u parovima i malim grupama, samostalnog rada i istraživanja učenika na času.
- Prilikom realizacije vježbi, u zavisnosti od tipa situacije i zadataka, može se organizovati demonstracija/simulacija u radu sa učenicima. Nakon urađenih vježbi, učenici treba da prezentuju svoje rezultate, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom.
- Prilikom obrade nastavnog sadržaja preporučljivo je podsticati učenike na sprovođenje različitih istraživanja kako bi na taj način došli do informacija. Za realizaciju ishoda 7 nastavnik može koristiti filmove „Terminator“, „Terminator II – Judgment day“, „Metropolis“, „1984.“ 5, „A Clockwork Orange“, „Star Trek – First Contact“, „Truman show“ i dr. U nastavnom procesu mogu se koristiti i društvene mreže kao što je www.edmundo.com ili druge za koje nastavnik procijeni da su prilagođene učenicima.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Đorđević D., Sociologija forever, Niš, 1996.
- Vuletić V., Sociologija, Klett, Beograd, 2014.
- Entoni G., Sociologija, CID, Podgorica, 1998.
- Eko U., Kultura, Informacija, Komunikacija, Nolit, Beograd, 1993.
- Dragičević A., Doba kiberkomunizma: visoke tehnologije i društvene promjene, Zagreb, Golden marketing, 2003.
- Fukuyama F., Izgradnja države: vlade i svjetski poredak u 21. stoljeću, Zagreb, Izvori, 2005.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Preduzetništvo
- Savremeno odrastanje
- Poslovna komunikacija i korespondencija
- Poslovna kultura

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije prilikom istraživanja na Internetu; gledanje filmova, slušanja muzike, korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize problema iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti socijalnih mreža i globalizacije prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kulturne inteligencije i socijalnog kapitala upoznavanjem kulturoloških različitosti i sadržaja vlastite kulture, gledanje filmova i dr.)

3.3.8. POSLOVNA KOMUNIKACIJA I KORESPONDENCIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	46	26		72	3

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa pravilima poslovne komunikacije, vrstama korespondencije i formom raznih vrsta podnesaka. Osposobljavanje za vođenje usmene i pisane komunikacije, u skladu sa pravilima. Razvijanje tolerantnosti, preciznosti, ažurnosti i odgovornosti u radu.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Komunicira sa strankama, kolegama i nadređenima primjenjujući pravila poslovne komunikacije
2. Sastavi poslovno pismo u odgovarajućoj formi primjenjujući stilove i fraze poslovne korespondencije
3. Sastavi poslovna pisma u robnom prometu, u odgovarajućoj formi
4. Sastavi korespondentne akte u vezi sa službenim putovanjem
5. Sastavi podneske i jednostavne isprave, u odgovarajućoj formi

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Komunicira sa strankama, kolegama i nadređenima primjenjujući pravila poslovne komunikacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, proces, pravila i vrste komunikacije	Vrste komunikacije: usmena, pisana, interna, eksterna, domaća, strana, lična, opšta, formalna, neformalna, privatna, poslovna, službena, elektronska i dr.
2. Opiše pravila korišćenja tehničkih sredstava za komunikaciju	Tehnička sredstva za komunikaciju: telefonski uređaj, računar, telefaks i dr.
3. Objasni pojam poslovnog bontona i kulture	
4. Opiše pravila komunikacije sa rukovodiocima i kolegama	
5. Objasni pojam stranke, organizaciju, načine pozivanja i prijema stranke	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Komunikacija i sredstva za komunikaciju - Interna i eksterna komunikacija - Poslovni bonton i poslovna kultura	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Sastavi poslovno pismo u odgovarajućoj formi primjenjujući stilove i fraze poslovne korespondencije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni lica u pisanoj komunikaciji	
2. Objasni načela i vrste pisane komunikacije	Načela pisane komunikacije: ekspeditivnost, tačnost i zakonitost, pisanje službenim i poslovnim stilom, čuvanje poslovne tajne, tehnička obrada i dr. Vrste pisane komunikacije: eksterna, interna, korespondencija i inokorespondencija
3. Objasni pojam, stilove i fraze poslovne korespondencije	
4. Objasni elemente i forme poslovnog pisma	Elementi: obavezni i neobavezni Forme: američka i francuska
5. Napiše poslovno pismo u odgovarajućoj formi	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Poslovna korespondencija	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sastavi poslovna pisma u robnom prometu, u odgovarajućoj formi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam korespondencije u robnom prometu	
2. Objasni vrste poslovnih pisama i obrazaca u robnom prometu	Vrste: upit, ponuda, porudžbina, profaktura, faktura, reklamacija, komisijski zapisnik o kvalitetu i kvantitetu prijema robe i dr.
3. Sastavi upit u robnom prometu, u odgovarajućoj formi	
4. Napiše poslovno pismo u robnom prometu, u odgovarajućoj formi	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Korespondencija u robnom prometu	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Sastavi korespondentne akte u vezi sa službenim putovanjem	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, vrste i pripremu službenih putovanja	
2. Navede korespondentne akte u vezi sa službenim putovanjem	Korespondentni akti u vezi sa službenim putovanjem: izvještaj o obavljenom službenom putovanju, putni nalog i račun
3. Sastavi izvještaj o službenom putovanju, u odgovarajućoj formi	
4. Popuni nalog za službeni put, u skladu sa zadatim elementima	
5. Objasni razliku između dnevnice i akontacije	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 5. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Organizacija službenih putovanja - Korespondencija u vezi sa službenim putovanjima	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Sastavi podneske i jednostavne isprave, u odgovarajućoj formi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni vrste i formu podnesaka	Podnesci: molba, prijava, zahtjev i dr.
2. Napiše podnesak u odgovarajućoj formi, na konkretnom primjeru	
3. Objasni pojam i vrste jednostavnih isprava	Jednostavne isprave: potvrda, priznanica, revers, punomoćje i dr.
4. Napiše jednostavnu ispravu u odgovarajućoj formi, na konkretnom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2 i 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Podnesci - Jednostavne isprave	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Poslovna komunikacija i korespondencija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teorijsku nastavu i vježbe. Prilikom realizacije ovog modula, učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalan i timski rad. Preporučljivo je da tokom vježbi učenici samostalno ili u timu, rješavaju zadatke i da ih nakon toga usmeno prezentuju, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom. Tokom prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju.
- Prilikom izvođenja pojedinih vježbi treba koristiti simulaciju kako bi se učenicima približila određena nastavna materija. Učenici mogu sami da obrade odgovarajuće teme u vidu seminarskog ili projektnog zadatka. Prilikom izrade seminarskog rada koji obuhvata analizu određenog sadržaja ili problema, učenici treba da pokažu sposobnost da na pravilan način prikupe informacije iz relevantne literature i drugih izvora, i da na osnovu toga sami donesu lični zaključak o analiziranoj materiji ili problemu.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bulatović V., Poslovna komunikacija i birotehnika za I razred srednjih stručnih škola, područje rada Ekonomija i pravo, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2011.
- Romanović D., Sekretarsko poslovanje, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2005.
- Manojlović J.; Ignjatović S., Poslovna i službena korespondencija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2005.
- Spasić D.; Rakinić J., Korespondencija sa sekretarskim poslovanjem za III i IV razred pravne i birotehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- Šarković E.; Stegenšek M.; Grujić M., Poslovna korespondencija za I razred ekonomske škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1997.
- Maslovarić B.; Martinović B.; Blečić M., Poslovna komunikacija, udžbenik za I razred srednjih stručnih škola, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica 2014.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalozi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.

- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Preduzetništvo
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Socijalne mreže i globalizacija
- Poslovna kultura

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku korišćenjem pravila poslovne komunikacije i korespondencije, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti poslovne komunikacije i korespondencije; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize problema iz oblasti poslovne komunikacije i korespondencije i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za obradu i uređivanje teksta i tabela, čuvanje dokumenata u elektronskom obliku; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti poslovne komunikacije i korespondencije prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o značaju poštovanja kulturoloških različitosti prilikom obavljanja poslovne komunikacije i korespondencije i dr.)

3.3.9. SAVREMENE TEHNOLOGIJE GRAĐENJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	66			66	3

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa savremenim i naprednim tehnologijama koje se mogu primijeniti u projektovanju i realizaciji objekta. Osposobljavanje za odabir različitih savremenih materijala i konstruktivnih elemenata u dijelu zemljanih, betonskih i montažnih radova. Razvijanje sposobnosti organizacije i planiranja, kao i pozitivnog odnosa prema drugima.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje savremene tehnologije građenja
2. Analizira karakteristike novih materijala u građevinarstvu
3. Uoči značaj upotrebe savremenih betona
4. Identifikuje elemente montažnog sistema izgradnje objekta
5. Identifikuje savremene građevinske mašine i opremu

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje savremene tehnologije građenja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni faktore tehnološkog razvoja	Faktori tehnološkog razvoja: prilagođavanje potrebama tržišta, savremene tehnologije građenja i uspostavljanje aktivnog odnosa objekata i okruženja
2. Uporedi nove koncepte gradnje objekata	Novi koncepti gradnje: <i>High-tech</i> koncept i <i>Eco-tech</i> koncept
3. Objasni upotrebu savremenih projektantskih alata u projektovanju i izvođenju objekata	Savremeni projektantski alat: <i>Compiuter Aided Design</i> (CAD), <i>Compiuter Aided Manufacturing</i> (CAM), <i>Building information modeling</i> (BIM) tehnologije i dr.
4. Objasni mjere kojima se postiže energetska efikasnost zgrada i ekološka gradnja	Mjere: dobra orijentacija prostorija objekta, primjena termički izolovanih fasada, višeslojnih zidova, inovativnih materijala, prekid termičkih mostova, dobra izolovanost vrata i prozora, mehanička ventilacija i zagrijavanje toplim vazduhom, minimiziranje gubitka toplote pri pripremi i distribuciji sanitarne vode, primjena obnovljivih izvora energije, upotreba energetski efikasnih sijalica i kućnih aparata, smanjena emisija štetnih gasova u atmosferi i dr.
5. Izradi prezentaciju o energetski efikasnim zgradama i njihovom uticaju na okolinu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Energetski efikasne zgrade - <i>High-tech</i> koncept - <i>Eco-tech</i> koncept - Solarni sistemi gradnje	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike novih materijala u građevinarstvu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede novе materijale i oblasti primjene u građevinarstvu	Novi materijali: samoobnavljajući beton, mikroarmirani beton, RCC (<i>roller-compacted concrete</i>) beton, topla keramika, porozni keramički blok velikog formata, arbolit, nanomaterijali, solarni paneli, izolacioni aerogel, kompozitna armatura i dr. Oblast primjene: visokogradnja, niskogradnja i hidrogradnja
2. Obrazloži upotrebu inovativnih materijala u oblasti građenja	
3. Razlikuje kompozitne materijale i njihovu primjenu	Kompozitni materijali: beton, čelik, drvo/plastika, drvo/aluminijum, aluminijum/poliuretan (sendvič-paneli), kompozitna armatura (staklena vlakna i polimeri), kompozitna vlakna (staklena ili bazaltna vlakna) i dr.
4. Navede prednosti inovativne armature u odnosu na konvencionalnu čeličnu	Prednost: visoka zatezna čvrstoća, izvrsna otpornost na koroziju, mala specifična težina, nizak modul elastičnosti i odmjeren koeficijent temperaturene deformacije
5. Opiše upotrebu i oblasti primjene kompozitnih ankera	Oblasti primjene: podzemni rudnici, tuneli i šahte; stabilizacija odrona; sanacije i ojačavanje svodova, tunela, kosina, potpornih zidova i dr.
6. Opiše upotrebu sintetičkih materijala u raznim vrstama radova	Vrste radova: zemljani radovi, instalaterski, izolaterski, podopolagački, montažni, zaptivanje spojeva elemenata i dr.
7. Objasni postupak recikliranja prirodnih i vještačkih materijala	
8. Izradi prezentaciju o inovativnim materijalima i njihovoj upotrebi pri izgradnji objekata u Crnoj Gori	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.	
Predložene teme	
- Reciklirani materijal - Sintetički materijali - Inovativni materijali	

Ishod 3- Učenik će biti sposoban da Uoči značaj upotrebe savremenih betona	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje specijalne vrste betona prema namjeni	Namjena: hidrotehnički beton, beton za kolovozne konstrukcije, prethodno napregnuti beton, prefabrikovani beton, dekorativni (vidljiv) beton, betoni za zaštitu od zračenja (teški betoni), termoizolacioni betoni (laki betoni), hidroizolacioni betoni, zvukoizolacioni betoni (laki betoni), betoni za zaštitu od požara, reparaturni betoni i dr.
2. Razlikuje savremene betone viših performansi (čvrstoća) i njihovu upotrebu u pojedinim oblastima građevinarstva	Savremeni betoni: samougrađujući SCC (<i>Self-Compacting Concrete</i>) beton, valjani beton, pametni beton, beton od reaktivnog praha UHPC (<i>Ultra High Performance Concrete</i>), torkret betoni visoke čvrstoće, betoni visokih svojstava, polimer betoni, hibridni betoni visokih svojstava i zeleni (ekološki) beton
3. Navede prednosti i nedostatke savremenih betona i njihovu primjenu	Prednosti: čvrstoća pri dinamičnom opterećenju i velika otpornost na različite uticaje (mraz, soli, habanje, abraziju, koroziju) Nedostaci: skupljanje i pojava pukotina, trajnost betona, neadekvatan balans između vremena sušenja i brzine gradnje
4. Uporedi savremene mikroarmirane FRC (<i>Fiber Reinforced Concrete</i>) betone sa raznim vlaknima	Vlakna: prirodna (celulozna, pamučna, jutana, od konoplje, od bambusa i dr.) i vještačka (čelična (od običnog ili nerđajućeg čelika), polimerna (polipropilenska, najlonska, polietilenska, karbonska i dr.), mineralna (staklena, azbestna i dr.))
5. Objasni specijalne postupke ugrađivanja betona	Specijalni postupci: centrifugiranje, presovanje, vakumiranje, torkretiranje i podvodno betoniranje
6. Opiše savremene načine njege betona	Načini njege: upotreba hemijskih ili tečnih membrana i upotreba geotekstila
7. Izradi prezentaciju o primjeni savremenih betona u izgradnji objekata visokogradnje	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Savremeni betoni	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje elemente montažnog sistema izgradnje objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše vrste montažnih sistema građenja	Montažni sistem građenja: montažno-skeletni čelični sistemi građenja, montažno-skeletni betonski sistemi građenja, montažno-panelni sistemi građenja i montažno-čelijasti sistemi građenja
2. Navede elemente konstrukcije koji se izrađuju u specijalizovanim pogonima	Elementi konstrukcije: zidovi sa ugrađenim instalacijama, sanitarni blokovi, fasadna platna sa stolarijom ili bravarijom, pregradni paneli, blok sobe i čitavi stanovi
3. Razlikuje savremena sredstva za montažu	Sredstva za montažu: osnovna (samohodne, toranjske, portalne dizalice, derik, kabel kranovi, helikopteri) i pomoćna (elementi koji se ugrađuju, elementi za zahvatanje i elementi za pridržavanje)
4. Razlikuje vrste spojeva elemenata konstrukcije i njihovu monolitizaciju	Vrste spojeva: prema namjeni (dilatacioni, noseći, zaštitni), prema načinu povezivanja (suvi, mokri), prema položaju (veza temelj-stub, nastavljanje stuba, veza stub-greda, veza greda-greda) i dr.
5. Opiše sistem izgradnje montažnih kuća	
6. Objasni prednosti montažnog načina građenja kuća	Prednosti: brza montaža (kratko vrijeme gradnje), brzo vrijeme do useljenja, dobra termička izolacija, veća korisna površina objekta za iste spoljne mjere, poznata fiksna cijena, nema klizne skale, veća otpornost na zemljotres, jednostavno održavanje, kuće su ekološke, zdrave za življenje i dr.
7. Izradi prezentaciju o montažnom i klasičnom načinu izgradnje kuća	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Montažna gradnja - Prefabrikacija betonskih konstrukcija - Načini spajanja i monolitizacija	

Ishod 5- Učenik će biti sposoban da Identifikuje savremene građevinske mašine i opremu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni ulogu robotizacije u industrijskoj proizvodnji materijala i prefabrikata	
2. Navede ekološke mašine u oblasti građevinarstva	Ekološke mašine: asfaltna baza, polagači kablova, mašine za reciklažu kablova, hibridni električni automikser, hibridni bager, samoupravljivi kamioni i dr.
3. Prezentuje rad najnovijih vrsta mašina za izvođenje građevinskih radova	Mašine: robot za zidanje, mašina za izgradnju objekta od zemlje, plutajući bageri i dr.
4. Objasni primjenu sistema savremenih prenosivih oplata	Savremene prenosive oplate: zidne oplate (trio panelna oplata), međuspratne oplate (multiflex-girder slab, grid-flex, duo universal, sky-deck pane i dr.), stubovi (duo-universal, RAPID, QUATRO), ploče (peri-multifleks) i dr.
5. Opiše nova rješenja oplata za posebne namjene	Nova rješenja oplata: naduvane oplate od gumenih materijala, izdubljene oplate, tekstilne oplate i dr.
6. Opiše uređaje za brzo ispitivanje stanja materijala na bazi nedestruktivnih metoda	
7. Izradi prezentaciju o radu mašine za specijalne radove	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Automatizacija građevinskih mašina - Ekološke mašine - Uređaji za ispitivanje materijala	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Savremene tehnologije građenja je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja kroz časove teorijske nastave. Teorijsku nastavu treba izvoditi sa cijelim odjeljenjem, uz primjenu aktivnih oblika nastave-interaktivnih predavanja, rada u parovima i malim grupama, samostalnog rada i istraživanja učenika na času. Realizacija pojedinih nastavnih sadržaja omogućava individualni rad koji se može manifestovati kroz obradu odgovarajuće teme u vidu seminarskog rada ili prezentacije. Nastavnik treba što više da motiviše učenike da samostalno istražuju nove materijale i nove tehnologije izvođenja radova. Posebnu pažnju treba obratiti na mogućnosti izgradnje energetski efikasnih zgrada i primjeni inovativnih materijala u Crnoj Gori.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise i neki od sajtova, www.gradjevinarstvo.rs, www.ucg.ac.me-zemljani-radovi, www.bis.org.rs i dr., za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti grafičke ilustracije, skice, fotografije, CD i video animacije. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju boljeg razumijevanja problematike koja se izučava u ovom modulu, neophodne su posjete gradilištu na kome se izvodi objekat savremenim tehnologijama građenja.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu napreporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Ćirović G., Mitrović S., Tehnologija građenja, Visoka građevinsko-geodetska škola, Beograd, 2009.
- Arizanović D., Tehnologija građevinskih radova, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 2003.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalogi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.

- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Elementi objekata
- Osnove hidrotehnike
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Mehanika tla i fundiranje

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata koji se odnose na savremene tehnologije građenja, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije koja se odnosi na savremene tehnologije građenja prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize načina upotrebe inovativnih materijala i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koja se odnosi na savremene tehnologije građenja, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti i dr.)

3.3.10. UNUTRAŠNJI PLOVNI PUTEVI I PRISTANIŠTA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	48		18	66	3

Praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa elementima i objektima na unutrašnjim plovim putevima i pristaništima. Osposobljavanje za održavanje i obilježavanje plovni puteva primjenom odgovarajuće mehanizacije. Razvijanje preciznosti, analitičkog i logičkog rasuđivanja, odgovornosti, sistematičnosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje elemente unutrašnjih plovni puteva
2. Predstavi elemente i objekte u projektovanju plovni kanala
3. Analizira postupke održavanja i obilježavanja plovni puteva
4. Predstavi elemente i objekte pristaništa na unutrašnjim plovim putevima

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje elemente unutrašnjih plovnih puteva	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste plovnih puteva	Plovni putevi: mora, jezera, rijeke i plovni kanali
2. Razlikuje elemente unutrašnjih plovnih puteva	Elementi: riječni tokovi (plovni u prirodnom stanju, regulisani ili kanalisani) i plovni kanali
3. Opiše karakteristike unutrašnjeg vodnog saobraćaja	Karakteristike: mala brzina plovidbe, mala pogonska snaga, mali udio ljudskog rada, zavisnost od prirodnih uslova, zavisnost od karakteristika plovne mreže i dr.
4. Navede zahtjeve prilagođavanja prirodnog režima vodenih tokova potrebama unutrašnje plovidbe	Zahtjevi: gabarit plovnog puta, prilagoditi elemente trase, sigurnost plovidbe, produženje navigacionog perioda i dr.
5. Razlikuje mjere za obezbjeđivanje unutrašnjeg saobraćaja	Mjere: regulacija riječnog korita (regulacione građevine i radovi), kanalisanje riječnog toka (sistem ustava i brana i objekata za savladavanje denivelacije) i izmjena hidrološkog režima (akumulacije u gornjim djelovima sliva)
6. Izradi prezentaciju unutrašnjih plovnih puteva	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Unutrašnji vodni saobraćaj	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Predstavi elemente i objekte u projektovanju plovnih kanala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni podjelu plovnih kanala	Podjela: prema namjeni, prema eksploatacionim uslovima, prema plovidbenim uslovima, prema hidrauličkim uslovima i prema karakteristikama uzdužnog profila
2. Objasni hidraulički režim u plovnim kanalima	
3. Opiše elemente u projektovanju plovnih kanala	Elementi: trasa, uzdužni profil i poprečni profil plovnog kanala
4. Navede uslove za izbor trase plovnog kanala	Uslovi: ekonomski, topografski i geološko-geomehanički
5. Nacrta uzdužni i porečni profil plovnog kanala, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
6. Objasni postupak snabdijevanja plovnih kanala vodom	
7. Opiše objekte na plovnim kanalima	Objekti: objekti na savlađivanju denivelacije, akvadukti, mostovi preko plovnih kanala, tuneli ispod plovnih kanala, tuneli ispod plovnih saobraćajnica, propusti, okretnice, mimoilaznice i ostala proširenja korita plovnog kanala i zaštitne obloge na plovnim kanalima
8. Izradi prezentaciju objekata na plovnim putevima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 6, 7 i 8. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Plovni kanali - Objekti na plovnim putevima	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira postupke održavanja i obilježavanja plovnih puteva	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakterisitke režima prirodnih tokova sa stanovišta plovidbe	Karakterisitke: hidrološke, meteorološke, hidrauličke, morfološke i dr.
2. Objasni potrebu za održavanjem i obilježavanjem plovnog puta	Održavanje: zahtijevani gabarit plovnog puta i objekata koji čine sastavni dio plovnog puta Obilježavanje: signalni znaci i označavanje kritičnih mjesta
3. Navede smetnje i prepreke u plovnom putu	Prepreke: prirodne i vještačke (potopljeni plovni objekti, mostovske konstrukcije i dr.)
4. Navede alat i opremu za otkrivanje prepreka u plovnim putevima	Alat i oprema: letve, čaklje, elastični i kruti ramovi, eho sonari, side-scan i multibeam sonderi
5. Opiše tehnička sredstva za održavanje plovnih puteva	Tehnička sredstva: plovni objekti za detekciju prepreka, bageri, plovni objekti za transport izbagerovanog materijala, plovne bušilice i plovni kamenolomi, plovne dizalice i pomoćni plovni objekti
6. Opiše realizaciju radova na održavanju plovnog puta	Radovi: prikupljanje podataka o karakteristikama plovnog puta (geodetski i hidrometrijski radovi), otkrivanje i uklanjanje smetnji u plovnom putu, radovi održavanja plovnih puteva i pristaništa
7. Navede plovidbene znake za obilježavanje kritičnih sektora u plovnom putu	Plovidbeni znaci: stacionarni i ploveći Kritični sektori: uzan plovni put, nepovoljni elementi trase, mostovski stubovi, ukrštanje sa drugim plovnim putem, prilazi ka brodskim prevodnicama i dr.
8. Prezentuje osnovne vrste znakova za regulisanje plovidbe	Vrste: glavni (znaci zabrane, ograničenja, obavještenja, obilježavanja posebnih mjesta za stajanje, regulisanje kretanja brodova na području ulaza i izlaza iz pristanišnih bazena, plovni pritoka i dr.) i pomoćni
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.	
Predložene teme	
- Tehnička sredstva za održavanje plovnih puteva - Plovidbeni znaci	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Predstavi elemente i objekte pristaništa na unutrašnjim plovnim putevima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni podjelu i elemente pristaništa na unutrašnjim plovnim putevima	Podjela: prema namjeni, prema vrsti plovnog puta na kome se nalaze, prema dispoziciji na plovnom putu i prema prometu Elementi: akvatorija, teritorija i operativna obala
2. Objasni prirodne uslove koji utiču na izbor lokacije pristaništa	Prirodni uslovi: topografski i morfološki, geološko-geomehanički, hidrološko-hidraulički i dr.
3. Opiše vrste mehanizacije za pretovarne operacije u pristaništu	Mehanizacija: pretovarni uređaji sa prekidnim dejstvom i pretovarni uređaji sa neprekidnim dejstvom
4. Objasni postupak dimenzionisanja osnovnih elemenata pristaništa	
5. Nacrta šemu akvatorija i/ili operativne obale, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
6. Opiše hidrotehničke objekte u pristaništu	Hidrotehnički objekti: lukobrani, kejski zidovi, dokovi i dr.
7. Nacrta šemu hidrotehničkih objekata, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
8. Opiše karakteristike specijalizovanih riječnih pristaništa	Specijalizovana riječna pristaništa: pristaništa za generalne terete, pristaništa za rasute terete, pristaništa za tečne terete i pristaništa za zrnaste terete-žitarice
9. Izradi prezentaciju hidrotehničkih objekata u pristaništima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 6, 8 i 9. Za kriterijume 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Pristaništa	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Unutrašnji plovni putevi i pristaništa je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave. Teorijski dio nastave treba realizovati sa cijelim odjeljenjem. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad.
- Časove praktične nastave treba realizovati u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati praktične vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi praktičnu vježbu i dobije traženi rezultat. Preporučuje se da se prilikom osmišljavanja problemskih zadataka obuhvati nastavni sadržaj stručnih modula, kako bi se kod učenika razvila sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja sa strukom. Preporučuje se da učenici korišćenjem pribora za tehničko crtanje samostalno izrađuju zadate praktične vježbe i da nakon toga kroz prezentovanje rezultata rada sa usmenim obrazloženjem demonstriraju usvojeno znanje i vještine.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, odgovarajuće tehničke propise i zakonsku regulativu. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, prilikom izlaganja problematike treba koristiti pokazna sredstva za demonstriranje gdje je to moguće, internet prezentacije u cilju boljeg razumijevanja teorijske nastave, grafičke ilustracije, skice, fotografije, video prikaze iz prakse kao i podsticati učenike na istraživački rad. Problemska nastava treba da zauzme značajno mjesto u realizaciji ovog modula kako bi se teorijska nastava što bolje povezala sa praktičnim primjerima. U cilju toga treba po mogućnosti zadati određene teme za istraživanje i prezentaciju od strane manje grupe učenika i omogućiti debatu u vezi zadate teme u kojoj će učestvovati svi učenici.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Muškatirović D.; Jovanović M., Osnovi hidrotehnike, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1997.
- Babović A., Unutrašnji plovni putevi i pristaništa, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1981.
- Babović A., Luke i pristaništa, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2014.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Štampani materijal (djelovi projekata, katalozi, prospekti, atesti, uputstva proizvođača i druga dokumentacija)	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.

- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Elementi objekata
- Osnove hidrotehnike
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Mehanika tla i fundiranje
- Maketarstvo u graditeljstvu

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, koncepata i zakona iz unutrašnjih plovni puteva, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz unutrašnjih plovni puteva prilikom korišćenja literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog i prostornog načina razmišljanja i donošenja zaključaka pri grafičkom predstavljanju elemenata i objekata na plovni putevima i pristaništima)
- Digitalna kompetencija (upotreba računara i namjenskog softvera za izradu prezentacija objekata na plovni putevima)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada domaćih zadataka, prezentacija na zadatu temu; sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu prilikom izrade praktičnih vježbi i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti i dr.)

3.3.11. FOTOGRAFIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	16		50	66	3

Teorijska i praktična nastava: Odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika.

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa osnovama fotografisanja i principima rada različitih digitalnih fotoaparata. Osposobljavanje za korišćenje digitalnog fotoaparata, snimanje i obradu profesionalnih fotografija, arhiviranje i konverziju fajla u odgovarajući format. Razvijanje preciznosti, kreativnosti, istraživačke radoznalosti, sistematičnosti, estetike, timskog duha i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira karakteristike digitalnih fotoaparata
2. Podesi parametre fotoaparata prilikom fotografisanja
3. Primijeni tehnike snimanja profesionalnih fotografija
4. Obradi fotografije u programu za uređivanje fotografija

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira karakteristike digitalnih fotoaparata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam etike i estetike u fotografisanju	
2. Objasni karakteristike različitih tipova digitalnih fotoaparata	Tipovi digitalnih fotoaparata: kompaktni, prosumer i DSLR (Digital Single-Lens Refleks)
3. Objasni princip rada digitalnog fotoaparata	
4. Objasni načine održavanja fotoaparata	
5. Demonstrira upotrebu digitalnog fotoaparata, na zadatom primjeru	
6. Izvrši upoređivanje karakteristika digitalnih fotoaparata nakon fotografisanja, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilj u provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Digitalni fotoaparat	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Podesi parametre fotoaparata prilikom fotografisanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni izvore i karakteristike prirodnog i vještačkog svjetla	
2. Objasni načine fotografisanja pri prirodnom svjetlu	
3. Objasni osnovne principe kompozicije fotografije	
4. Objasni podešavanje parametara fotoaparata prilikom fotografisanja	Parametri fotoaparata: ekspozicija, apertura, fokusiranje, ravnoteža bjeline, osjetljivost, blic, stabilizacija slike, otvor blende, zatvarač i zum
5. Demonstrira podešavanje parametara fotoaparata prilikom fotografisanja, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5 potrebna je ispravno urađena praktična vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Karakteristike prirodnog i vještačkog svjetla - Principi kompozicije fotografije - Podešavanje parametara fotoaparata	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni tehnike snimanja profesionalnih fotografija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni tehnike profesionalnog snimanja fotografija	Tehnike profesionalnog snimanja fotografija: snimanje na otvorenom prostoru, snimanje ljudi, portreta, pejzaža, sportske fotografije, makrofotografija i dr.
2. Demonstrira fotografisanje na otvorenom prostoru, na zadatom primjeru	
3. Demonstrira fotografisanje ljudi, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira fotografisanje portreta, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira fotografisanje pejzaža, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira fotografisanje sportskog događaja, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira snimanje makrofotografija, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tehnike profesionalnog snimanja fotografija	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Obradi fotografije u programu za uređivanje fotografija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni načine za obradu i retuširanje digitalnih fotografija u programu za rastersku obradu fotografije	
2. Demonstrira obradu i retuširanje fotografija u programu za obradu rasterske grafike, na zadatom primjeru	
3. Objasni načine za obradu digitalnih fotografija u programu za uređivanje fotografija na smart uređajima	Programi za uređivanje fotografija: VSCO, SNAPSEED, AUTODESK PIXLR i dr. Smart uređaji: tableti i pametni telefoni
4. Demonstrira obradu fotografija u programu za uređivanje fotografije na smart uređajima, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira pripremu zadatog fajla za štampu i eksportovanje u odgovarajućem formatu, u programu za rastersku obradu fotografije	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2, 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Obrada i retuširanje fotografija - Programi za uređivanje fotografija na smart uređajima	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Fotografija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti. Na časovima teorijske i praktične nastave učenike treba podijeliti u grupe. Učenike treba usmjeriti na aktivno učenje, samostalno pronalaženje, sistematizovanje i korišćenje informacija iz različitih izvora na zadatu temu i motivisati ih na timski rad i razvijanje odgovornosti za preuzetu obavezu unutar tima. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz upotrebu prezentacija i animacija, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja. Nastava treba da bude aktivna, sa uključivanjem svih učenika.
- Za realizaciju ishoda 4 preporučuje se primjena softvera za obradu rasterske grafike kao što su Adobe Photoshop, GIMP, Corel Photo-Paint, ali se mogu koristiti i drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima.
- Za izvođenje praktičnih vježbi neophodno je obezbijediti digitalne fotoparate i računarsku učionicu sa Internet konekcijom, opremljenu sa preporučenim materijalnim uslovima. Preporučuje se da realizacija praktičnih vježbi bude individualna, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu. Motivacija učenika će biti na znatno većem nivou ukoliko nastavni sadržaji budu prožeti različitim primjerima iz prakse, jer se jedino na taj način kod učenika može razviti sposobnost povezivanja teorijskog i praktičnog znanja. Treba pažljivo odabrati teme fotografija u okviru praktičnih vježbi.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na logičko zaključivanje, kreativnost i pozitivan odnos prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik u okviru rada sa darovitim učenicima treba da obezbijedi i mentorski rad kako bi podstakao razvoj njihovih sposobnosti i njihovo interesovanje u cilju karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Kelby S., Digitalna fotografija, 1. deo, prevod 2. izdanja, Mikro knjiga, 2013.
- Kelby S., Digitalna fotografija, 2. deo, Mikro knjiga, 2010.
- Kelby S., Digitalna fotografija, 3. deo, Mikro knjiga, 2011.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom	17
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Digitalni fotoaparati	najmanje 4
4.	Štampač	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.

- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove graditeljstva
- Geodetski radovi u inženjersko-tehničkim oblastima
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Engleski jezik u niskogradnji i hidrogradnji
- Računarska grafika i animacija
- Maketarstvo u graditeljstvu

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti fotografije, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti fotografije prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize principa rada fotoaparata i tehnika fotografisanja; razvijanje sposobnosti prostornog snalaženja prilikom fotografisanja; korišćenje fotoaparata, kao i računara prilikom obrade, arhiviranja i konvertovanja fotografije i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za obradu fotografije; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti fotografije prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju učenja kroz praktičan rad, elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, inovativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kreativnog izražavanja ideja prilikom fotografisanja, obrade fotografija i dr.)

3.3.12. PRINCIPI ENERGETSKE EFIKASNOSTI**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	56	10		66	3

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa značajem i ciljevima energetske efikasnosti, principima i mjerama za njeno unapređenje, kao i vezom energetske efikasnosti i održivog razvoja. Razvijanje analitičkog i kritičkog rasuđivanja, istraživačke radoznalosti, inovativnosti, pozitivnog odnosa prema životnoj sredini i primjeni principa održivog razvoja.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Uoči značaj i mjere energetske efikasnosti i njenu ulogu u sistemu održivog razvoja
2. Analizira mjere energetske efikasnosti u proizvodnji energije
3. Analizira mjere energetske efikasnosti u stambenim i poslovnim objektima
4. Identifikuje mjere za povećanje energetske efikasnosti u saobraćaju, industriji i sistemu javne rasvjete

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Uoči značaj i mjere energetske efikasnosti i njenu ulogu u sistemu održivog razvoja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i značaj energetske efikasnosti	
2. Opiše osnovne pravce realizacije energetske efikasnosti	Osnovni pravci realizacije energetske efikasnosti: primjena energetski efikasnih uređaja i primjena postupaka i mjera energetske efikasnosti
3. Definiše osnovne indikatore energetske efikasnosti	Indikatori energetske efikasnosti: energetski intenzitet, odnos energetskih parametara prije i nakon primjene mjera energetske efikasnosti (specifični pokazatelji: potrošnja energije po jedinici površine objekta, potrošnja energije u zgradi po korisniku, potrošnja goriva po vozilu, potrošnja električne energije po rasvjetnom tijelu i dr.; ukupni pokazatelji: potrošnja energije u sektoru transporta, potrošnja električne energije javne rasvjete i dr.) i dr.
4. Objasni pojam i značaj održivog razvoja	
5. Opiše efekte zagađenja životne sredine	Efekti zagađenja životne sredine: klimatske promjene-globalno zagrijavanje, efekat staklene bašte, kisele kiše, karbonski otisak (<i>foot print</i>) i dr.
6. Uoči vezu energetske efikasnosti i održivog razvoja	
7. Izračuna individualni karbonski otisak	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Značaj, mjere i indikatori energetske efikasnosti - Ciljevi i značaj održivog razvoja - Uzroci i efekti zagađenja životne sredine - Veza energetske efikasnosti i održivog razvoja	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira mjere energetske efikasnosti u proizvodnji energije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše značaj obnovljivih i neobnovljivih izvora energije	Obnovljivi izvori energije: energija sunca, vjetra, vode, biogorivo (tekuće biogorivo i čvrsta biomasa), bioplin, geotermalna energija, energija plime i oseke, energija talasa i dr. Neobnovljivi izvori energije: ugalj, nafta, prirodni gas, nuklearna energija i dr.
2. Uporedi pojedine vrste izvora električne energije sa aspekata energetske efikasnosti i uticaja na životnu sredinu	Vrste izvora električne energije: konvencionalni (hidroelektrane, termoelektrane na fosilna goriva, nuklearne elektrane-fisija), nekonvencionalni-obnovljivi (male hidroelektrane, vjetroelektrane, solarne elektrane i dr.)
3. Opiše sisteme obnovljivih izvora energije za individualnu potrošnju i njihov značaj sa aspekta energetske efikasnosti	Sistemi obnovljivih izvora energije za individualnu potrošnju: sistemi za proizvodnju električne energije (fotonaponski paneli, mini vjetroelektrane) i sistemi za proizvodnju toplotne energije (korišćenjem biomase, solarne i geotermalne energije, toplotne pumpe i dr.)
4. Objasni značaj sistema kogeneracije sa aspekta energetske efikasnosti	
5. Istraži i prezentuje mogućnost primjene obnovljivih izvora i sistema kogeneracije u Crnoj Gori	
6. Izračuna smanjenje emisije CO ₂ pri primjeni obnovljivih izvora električne energije umjesto konvencionalnih termoelektrana, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Obnovljivi i neobnovljivi izvori električne energije - Efikasnost i uticaj na okolinu različitih tehnologija za proizvodnju električne energije - Sistemi obnovljivih izvora energije za individualnu potrošnju - Sistemi kogeneracije	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira mjere energetske efikasnosti u stambenim i poslovnim objektima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše mjere za povećanje energetske efikasnosti u stambenim i poslovnim objektima	Mjere za povećanje energetske efikasnosti u stambenim i poslovnim objektima: toplotna izolacija objekata (termalni blokovi, izolacija zidova, krovova i podova, ugradnja energetske fasadne stolarije), primjena energetske efikasne tehničkih sistema (grijanja, hlađenja, ventilacije) i sistema rasvjete, upotreba energetske efikasne uređaja, upravljanje potrošnjom, automatizacija tehničkih sistema potrošnje i dr.
2. Prezentuje odabrani primjer energetske efikasne tehnologije za grijanje i/ili hlađenje prostora u objektima	Efikasne tehnologije za grijanje i/ili hlađenje prostora: toplotne pumpe za grijanje i/ili hlađenje, peći/kotlovi sa visokim stepenom energetske efikasnosti, sistemi za grijanje i/ili hlađenje koji koriste obnovljive izvore energije (solarna energija, geotermalna energija, biomasa), akumulatori toplote i dr.
3. Objasni značaj automatizacije sistema rasvjete, grijanja i hlađenja objekata sa aspekta energetske efikasnosti	
4. Opiše način označavanja i smjernice za efikasno korišćenje uređaja u domaćinstvu	
5. Objasni koncepte niskoenergetske, pasivne i pametne kuće	
6. Izmjeri potrošnju električne energije raspoloživih uređaja, na zadatom primjeru	
7. Izračuna uštedu energije na zadatom primjeru, upotrebom odgovarajućeg softvera	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4 i 5. Za kriterijume 2, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Energetska efikasnost u zgradama - Energetski efikasni električni uređaji u domaćinstvu - Niskoenergetske, pasivne i pametne kuće	

Ishod 4 – Učenik će biti sposoban da Identifikuje mjere za povećanje energetske efikasnosti u saobraćaju, industriji i sistemu javne rasvjete	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede mjere energetske efikasnosti u saobraćaju	
2. Objasni značaj korišćenja električnih vozila sa aspekta energetske efikasnosti i zaštite životne sredine	Električna vozila: električna drumska vozila, električna šinska vozila
3. Uporedi karakteristike putničkih vozila sa aspekta energetske efikasnosti i zagađenja životne sredine	Putnička vozila: klasična (benzin, dizel) i električna
4. Navede mjere energetske efikasnosti u industriji	
5. Opiše mjere energetske efikasnosti u sistemima javne rasvjete	Mjere energetske efikasnosti u sistemima javne rasvjete: upotreba efikasnih izvora svjetlosti, upotreba efikasne prateće opreme (prigušnice, uređaji za napajanje i drugi elementi), automatizacija sistema rasvjete (senzori intenziteta saobraćaja), smanjenje svjetlosnog intenziteta u zavisnosti od perioda noći, upravljanje sistemima javne rasvjete, solarna javna rasvjeta i dr.
6. Izračuna uštedu u potrošnji električne energije pri zamjeni klasičnog sistema javne rasvjete savremenim sistemom, na zadatom primjeru	
7. Istraži i prezentuje smjernice za povećanje energetske efikasnosti u saobraćaju i javnoj rasvjeti u Crnoj Gori	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Energetska efikasnost u saobraćaju - Mjere energetske efikasnosti u industriji - Mjere energetske efikasnosti u sistemima javne rasvjete	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Principi energetske efikasnosti je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje osnovnih teorijskih znanja iz ove oblasti. Nivo obrade navedenih tema potrebno je prilagoditi uzrastu učenika, tako da se istima pruže osnovne informacije o mogućnostima za povećanje energetske efikasnosti, ne ulazeći u detaljne i složene analize pojedinih rješenja. Posebnu pažnju je potrebno posvetiti podizanju svijesti učenika o značaju energetske efikasnosti i zaštiti životne sredine i povezivanju sa temom održivog razvoja. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, koji je moguće realizovati kroz izradu seminarskih radova i prezentacija.
- U cilju boljeg razumijevanja mjera energetske efikasnosti potrebno je prezentovati konkretne primjere njihove implementacije, po mogućnosti u Crnoj Gori. Primjere unapređenja energetske efikasnosti je potrebno približiti učenicima i kroz realizaciju vježbi koje treba da uključe upotrebu namjenskih softvera za izvođenje jednostavnih proračuna smanjenja potrošnje energije koje su rezultat korišćenja efikasnih tehnologija (npr. CEI REACH – EXCEL PROGRAM), kao i kroz mjerenja snage i potrošnje električne energije određenih potrošača (računar, pegla, fen, grijalica, rasvjetna tijela i sl.) upotrebom mjerača potrošnje električne energije. Za realizaciju vježbe koja se odnosi na proračun individualnog karbonskog otiska, softveri se mogu pronaći na internet stranicama kao što su <http://footprint.wwf.org.uk/>, <http://myfootprint.org/>, <https://www.footprintnetwork.org/>, <http://ecocamp.us/eco-map>. U cilju boljeg razumijevanja ove oblasti poželjno je organizovati posjete javnim objektima na kojima su realizovane savremene mjere energetske efikasnosti.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, produbljujući i proširujući njihova interesovanja za oblasti iz okvira ovog modula. Nastavnik treba da podstiče darovite učenike da identifikuju i analiziraju probleme i pronalaze izvodljiva, kreativna i inovativna rješenja. Takođe, nastavnik treba da pomaže darovitim učenicima da unapređuju istraživačke vještine, kao i vještine analitičkog, kreativnog i kritičkog mišljenja i vještine donošenja odluka.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Todorović M., Ristanović M., Efikasno korišćenje energije u zgradama, TEMPUS PROJECT JPCR 530194-2012, 2015.
- Marković D., Procesna i energetska efikasnost, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010.
- Lambić M.; Tolmač D.; Stojićević D.; Mijić V., Energetska efikasnost, 2004.
- Đurović M., Izazovi budućnosti i energija, Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, Podgorica, 2001.
- Energetska efikasnost zgrada – Metodologija energetskog pregleda i proračuna indikatora EE, Mašinski fakultet i Arhitektonski fakultet, Podgorica, 2011.
- Vujadinović-Kulinović M.; Gligorić B., Priručnik za sprovođenje energetskih pregleda zgrada, Podgorica, 2011.
- Al-Qutayri M. A., Smart Home Systems, InTech, 2010.
- Bukarica V.; Dović D.; Hrs Borković Ž.; Soldo V.; Sučić B.; Švaić S.; Zanki V., Priručnik za energetske savjetnike, Tiskara Zelina, Zagreb, 2008.
- Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore, novembar 2006.
- Steiner A., Martonakova H.; Guziova Z., Environment Governance Sourcebook, Regionalna kancelarija za Evropu i Zajednicu nezavisnih država UNDP-a, Copyright 2003.
- Dr Radulović J.; Dr Kotlica S.; Mr Bošnjak M.; Mr Simić J.; Mr Spariosu T.; Pantović M.; Pavković M.; Krunic-Lazić M., Životna sredina i razvoj - Koncept održivog razvoja, Savezno ministarstvo za razvoj, nauku i životnu sredinu, 1997.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar sa instaliranim namjenskim softverom	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Mjerač potrošnje električne energije	1
4.	Električni uređaji (grijalica, pegla, fen, računar, rasvjetna tijela i dr.)	po 2

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove graditeljstva
- Organizacija i tehnologija građenja
- Savremeni materijali u niskogradnji
- Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje
- Savremene tehnologije građenja

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti energetske efikasnosti, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti energetske efikasnosti prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize mjera i principa energetske efikasnosti, održivog razvoja i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti energetske efikasnosti, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; korišćenje foruma i društvenih

mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)

- Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
- Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergita, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju i dr.)
- Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje svijesti o razumnom i racionalnom korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti i dr.)

3.3.13. POSLOVNA KULTURA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	52	14		66	3

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za primjenu osnovnih tehnika uspješne komunikacije, pravila za rješavanje konfliktnih situacija, realizaciju poslovnih sastanaka, rukovođenje radom manje radne grupe i primjenu pravila bontona. Podsticanje razumijevanja i prihvatanja različitosti u cilju ostvarivanja pozitivne interakcije u poslovnom okruženju.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Prepozna socijalne i psihičke procese u grupi i njihov uticaj na ponašanje u radnom okruženju
2. Primijeni tehnike uspješne komunikacije
3. Primijeni pravila za rješavanje konfliktnih situacija i mjere prevencije profesionalnog sagorijevanja
4. Identifikuje tipove rukovođenja, načine odlučivanja i pregovaranja u grupi
5. Organizuje rad male radne grupe
6. Uoči način funkcionisanja organizacione kulture
7. Uoči uticaj kulturoloških različitosti među narodima na njihovo međusobno razumijevanje
8. Primijeni pravila bontona u različitim oblastima ličnog i profesionalnog djelovanja

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Prepozna socijalne i psihičke procese u grupi i njihov uticaj na ponašanje u radnom okruženju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni specifičnosti poslovne psihologije	
2. Objasni pojmove grupna dinamika, grupni proces i grupna struktura	
3. Objasni karakteristike i mogućnosti mijenjanja stavova i predrasuda	
4. Objasni pojam i djelovanje grupnih normi	
5. Objasni uzroke i posljedice proindividualnog, prosocijalnog i antisocijalnog ponašanja u poslovnom okruženju	Proindividualno ponašanje: asertivnost, egoizam i takmičenje Prosocijalno ponašanje: saradnja, empatija i altruizam Antisocijalno ponašanje: agresivnost i delikventnost
6. Objasni uticaj socijalnih faktora na mišljenje i rasuđivanje pojedinca	Socijalni faktori: pritisak grupe, uticaj autoriteta i distribucija moći
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Socijalni i psihički procesi u grupi	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Primijeni tehnike uspješne komunikacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam i tipologiju komunikacije	
2. Navede strukturu i elemente procesa komunikacije	
3. Objasni karakteristike i međuzavisnost verbalne i neverbalne komunikacije	
4. Opiše različite kanale komunikacije	
5. Opiše faktore koji utiču na proces komunikacije	Faktori: projekcije, efekat prvog utiska, efekat posljednjeg utiska, stereotipi, halo efekat i mentalni modeli
6. Objasni uzroke smetnji u verbalnoj i neverbalnoj komunikaciji	Uzroci smetnji u verbalnoj i neverbalnoj komunikaciji: „buka“ u komunikacionom kanalu, pridavanje različitog značenja verbalnim simbolima od strane pošiljaoca i primaoca poruke, neusklađenost verbalnih i neverbalnih znakova i dr.
7. Opiše tehnike uspješne komunikacije	
8. Objasni prednosti i nedostatke elektronske komunikacije	
9. Predstavi pravila uspješne komunikacije, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8. Za kriterijum 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Komunikacija	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila za rješavanje konfliktnih situacija i mjere prevencije profesionalnog sagorijevanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni različite teorijske pristupe tumačenja konflikata	
2. Opiše moguće uzroke konfliktnih situacija u poslovnom okruženju	Uzroci konfliktnih situacija: socijalni, ekonomski, ideološki, istorijski, lični i dr.
3. Navede preporuke za upotrebu različitih stilova u rješavanju konflikata	Stilovi u rješavanju konflikata: takmičenje, saradnja, izbjegavanje, prilagođavanje i kompromis
4. Predloži različite načine rješavanja konfliktne situacije u radnim uslovima, na zadatom primjeru	
5. Navede faktore koji utiču na profesionalno sagorijevanje u procesu rada	
6. Navede mjere prevencije i terapije profesionalnog sagorijevanja	
7. Prezentuje primjere pojedinačnih odbrambenih mehanizama prema radnom zadatku, na zadatom primjeru	Odbrambeni mehanizmi: negiranje, projekcija, identifikacija, poricanje, racionalizacija, potiskivanje, regresija i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5 i 6. Za kriterijume 4 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Konflikti i rješavanje konfliktnih situacija - Asertivni govor i asertivno ponašanje	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje tipove rukovođenja, načine odlučivanja i pregovaranja u grupi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede načela i faze uspješnog poslovnog razgovora	
2. Navede osnovne karakteristike i načine identifikacije različitih pregovaračkih stilova	Načini identifikacije: posmatranje, slušanje, postavljanje pitanja i dr. Pregovarački stilovi: slušalac, stvaralac, aktivista, mislilac i dr.
3. Objasni različite stilove pristupa konfliktu prilikom pregovaranja	Različiti stilovi: rješavanje problema, kompromis, izbjegavanje, dominacija i dr.
4. Objasni principe pregovaranja i činioce na koje treba obratiti pažnju u različitim fazama pregovaranja do pronalaženja kooperativnog rješenja	Principi pregovaranja: principijelno pregovaranje, odvajanje ljudi od problema, fokusiranje na interese ne na pozicije, pronalaženje rješenja usmjerenih na zajedničku dobit, insistiranje na upotrebi objektivnih kriterijuma i dr. Faze: prije, u toku i poslije pregovora
5. Opiše psihosocijalne osobine koje karakterišu ulogu vođe	
6. Objasni različite načine odlučivanja u grupi	
7. Opiše različite tipove moći i stilove rukovođenja grupom	Tipovi moći: funkcionalna, statusna, manipulativna i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Tipovi rukovođenja, načini odlučivanja i pregovaranja u grupi	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Organizuje rad male radne grupe	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede pojam i tipologiju grupa	
2. Objasni najznačajnije aktivnosti u procesu organizacije tima	Aktivnosti: analiza radnih zadataka, određivanje uloga u timu, izbor članova tima, stvaranje klime povjerenja, saradnje i podrške, određivanje strategije rada i delegiranje zadataka
3. Opiše vještine potrebne za efikasan rad u timu	Vještine: razmjena ideja u grupi; uvažavanje različitosti u radnom iskustvu, znanju i mišljenju; učenje iz konstruktivne kritike i dr.
4. Opiše pretpostavke za uspješno funkcionisanje timova	Pretpostavke: adekvatan izbor članova tima, ohrabrivanje različitih mišljenja, njegovanje fokusirane aktivnosti, podsticanje kreativnosti, visok stepen integracije, favorizovanje otvorene komunikacije i dr.
5. Opiše karakteristike uspješnog rukovodioca i različite stilove rukovođenja	
6. Objasni pokazatelje uspješnog rada radne grupe	Pokazatelji uspješnog rada radne grupe: radni rezultati, očuvana pozitivna atmosfera, smanjeni nivo stresa sa aspekta očuvanja mentalnog zdravlja članova radne grupe i dr.
7. Prezentuje primjenu vještina timskog rada, na zadatom primjeru	
8. Prezentuje konstruktivne modele ponašanja tokom poslovnog sastanka u simuliranoj radnoj situaciji	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijume 7 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Društvene grupe	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Uoči način funkcionisanja organizacione kulture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam organizacione kulture	
2. Objasni simbolički i kognitivni sadržaj organizacione kulture	Simbolički sadržaj: jezički simboli, bihevioralni simboli, materijalni simboli i dr. Kognitivni sadržaj: pretpostavke, vrijednosti, norme i stavovi
3. Analizira tipove organizacione kulture prema Hendijevoj klasifikaciji	Tipovi organizacione kulture: kultura moći, kultura uloga, kultura zadataka i kultura podrške
4. Opiše uticaj organizacione kulture na uspjeh i osjećaj zadovoljstva u radu	
5. Istraži promjene organizacione kulture, na zadatom primjeru	
6. Predloži način rada organizacije, u skladu sa njenom vizijom i misijom, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Organizaciona kultura	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Uoči uticaj kulturoloških različitosti među narodima na njihovo međusobno razumijevanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni prepreke u interkulturnoj komunikaciji	Prepreke: etnocentrizam, jezik, pogrešno tumačenje neverbalne komunikacije i dr.
2. Objasni pojam kultura poslovnog ponašanja	
3. Analizira specifičnosti zapadnoevropske kulture	
4. Uporedi komunikacijske specifičnosti odabranih kultura širom svijeta	Komunikacijske specifičnosti: razlike u gestikulaciji, razlike u definisanju ličnog prostora, kontakt očima, fizički kontakt, razlike u neverbalnoj komunikaciji, razlike u tumačenju simbola i dr.
5. Obrazloži pozitivno i negativno djelovanje kulturoloških razlika između osoba koje učestvuju u poslovnoj komunikaciji	
6. Objasni kulturološke razlike u poslovnim protokolima	Poslovni protokoli: oblici etikecije, ceremonija, ispravni kodeksi ponašanja i dr.
7. Predstavi kros-kulturalne vještine, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kulturološke različitosti među narodima	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila bontona u različitim oblastima ličnog i profesionalnog djelovanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj i društvenu funkciju bontona	
2. Opiše pravila bontona u različitim situacijama	Situacije: ponašanje-maniri, ponašanje za stolom, telefoniranje, obilježavanje određenih datuma, cvjetni bonton, ponašanje na ulici, ponašanje u školi, turistički bonton i dr.
3. Opiše pravila poslovnog bontona	Poslovni bonton: poslovno odijevanje, poslovni pokloni, poslovna etikecija, poslovno pregovaranje, oslovljavanje, poslovno druženje i dr.
4. Objasni pravila Internet bontona	
5. Objasni pravila bontona prema pripadnicima različitih grupa	
6. Opiše elemente i vrste imidža	Imidž: lični, profesionalni i digitalni
7. Predstavi pravila bontona, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Bonton	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Poslovna kultura je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja iz ove oblasti kroz teorijsku nastavu i vježbe. Prilikom realizacije ovog modula, učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalan i timski rad. Preporučljivo je da tokom vježbi učenici samostalno ili u timu, rješavaju zadatke i da ih nakon toga usmeno prezentuju, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom. Tokom prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju.
- Prilikom izvođenja pojedinih vježbi treba koristiti simulaciju kako bi se učenicima približila određena nastavna materija. U nastavi, je preporučljivo da učenici praktične vježbe rade individualno ili timski na računaru ukoliko je to moguće. Učenici mogu sami da obrade odgovarajuće teme u vidu seminarskog ili projektnog zadatka. Prilikom izrade seminarskog rada koji obuhvata analizu određenog sadržaja ili problema, učenici treba da pokažu sposobnost da na pravilan način prikupe informacije iz relevantne literature i drugih izvora, i da na osnovu toga sami donesu lični zaključak o analiziranoj materiji ili problemu.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstiče učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Kostić Z., Poslovna komunikacija, Zavod za udžbenike Beograd, 2015.
- Vuletić V., Sociologija, Klet, Beograd, 2014.
- Trebješanin Ž.; Lalović Z., Pojedinaac u grupi, Učbenik za treći i četvrti razred gimnazije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2011.
- Šarenac R., Rješavanje konfliktnih situacija, priručnik, Uprava za kadrove, Podgorica, 2006.
- Rot N., Psihologija grupe, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1985.
- Gidens E., Sociologija, CID, Podgorica, 1998.
- Vasić M., Timovi i timski rad, Zavod distrofičara, Banja Luka, 2004.
- Šušnjić Đ., Teorija kulture, Zavod za udžbenike Beograd, 2015.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Preduzetništvo
- Savremeno odrastanje
- Socijalne mreže i globalizacija
- Poslovna komunikacija i korespondencija

Napomena:

U cilju usaglašavanja sadržaja, dinamike realizacije i ishoda učenja, nastavnici su obavezni da zajedno vrše planiranje vaspitno-obrazovnog rada.

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Komunikacija na maternjem jeziku (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova i koncepata iz oblasti poslovne kulture, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
 - Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti poslovne kulture prilikom istraživanja na Internetu; korišćenje literature na engleskom jeziku i dr.)
 - Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize problema iz oblasti poslovne kulture i dr.)
 - Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti poslovne kulture, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
 - Učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju; izrada seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja i dr.)
 - Socijalna i građanska kompetencija (razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg intergjeta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije praktičnih vježbi i dr.)
 - Smisao za inicijativu i preduzetništvo (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje kulture dijaloga, tolerantnosti kroz usvajanje sadržaja o kulturnoj različitosti i dr.)

4. STRUČNI ISPIT

Stručni ispit se organizuje u skladu sa zakonom i odgovarajućim pravilnikom

4.1. ISPITNI KATALOG ZA STRUČNU TEORIJU

1. Moduli na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za stručnu teoriju:

- Nacrtna geometrija
- Elementi objekata
- Statika i otpornost materijala
- Osnove hidrotehnike
- Organizacija i tehnologija građenja
- Elementi konstrukcija
- Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica
- Objekti hidroelektrana
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica

2. Cilj ispita:

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine stručnu teoriju od značaja za kvalifikaciju nivoa obrazovanja Građevinski tehničar/Građevinska tehničarka za niskogradnju i hidrogradnju

3. Sadržaj provjere (ishodi i kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja)

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
Analizira prostor i predmete u njemu u tri dimenzije u cilju grafičkog predstavljanja u dvodimenzionoj ravni	- Objasni ortogonalne projekcije tačke, duži i prave - Nacrta ortogonalne projekcije prave (duži) u specijalnom položaju, na zadatom primjeru Specijalni položaj: duž pripada projekcijskoj ravni, paralelna je projekcijskoj ravni, upravna je na projekcijsku ravan - Odredi prodore prave kroz projekcijske ravni, vidljivost i oktante kroz koje prava prolazi, na zadatom primjeru Prodori: prodor kroz horizontalnu, prodor kroz frontalnu i prodor kroz profilnu ravan - Objasni specijalne položaje proizvoljnih ravni u odnosu na projekcijske Specijalni položaji proizvoljnih ravni: paralelna projekcijskoj i upravna na projekcijsku (zračna) - Nacrta ravan pomoću datih geometrijskih elemenata, na zadatom primjeru - Odredi presjek dvije ili tri ravni, na zadatom primjeru - Objasni ortogonalne projekcije specijalnih pravih i normale ravni - Nacrta ortogonalne projekcije specijalnih pravih, na zadatom primjeru - Objasni metode određivanja pravih veličina Metode određivanja: transformacija, rotacija i obaranje (proizvoljne i zračne) ravni - Objasni konstrukciju tačke u oborenem položaju

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
Primijeni sklopove i elemente konstrukcije, koji se odnose na stabilnost objekta, pregrađivanje prostora, ventilacije i izolacije u objektu – temelji, stubovi, zidovi, dimnjaci i ventilacioni kanali, međuspratne konstrukcije, stepenice i krovovi	- Razlikuje konstruktivne i nekonstruktivne elemente objekata Konstruktivni elementi: temelj, konstruktivni zid, stub, vertikalni i horizontalni serklaž, greda, međuspratna konstrukcija, stepenice, krovna konstrukcija, nadvratnik i nadprozornik Nekonstruktivni elementi: pregradni zid, parapet, krovni pokrivač, vrata, prozor, dimnjak, ventilacioni kanal, trotoar, pod, plafon, zidna obloga, izolacije, instalacije i dr. - Opiše građevinske materijale za izradu zidova objekta visokogradnje Građevinski materijali: kamen, opekarski proizvodi, beton, malter i čelik - Razlikuje vrste konstruktivnih sklopova nosivih zidova prema pravcu pružanja u odnosu na podužnu osu objekta visokogradnje Konstruktivni sklop nosivih zidova: podužni, poprečni i ukršteni - Objasni zidanje zidova prema pravilima za zidanje Pravila za zidanje: dužina preveza, debljina ležeće i dodirne spojnice, preciznost (pravac, horizontalnost, vertikalnost) i način (postupak) zidanja kod ravnog završetka, sučeljavanja, suticanja i ukrštanja zidova - Opiše način izrade i položaj u objektu dimnjačkih i ventilacionih kanala Način izrade: zidani (sa jednim ili više kanala) i montažni (sabirni i višeslojni) Položaj: unutrašnji, spoljašnji, slobodnostojeći, prislonjeni i uzidani - Uporedi različite vrste temelja Vrste temelja: prema obliku (samci, trakasti i ploče); prema građevinskom materijalu (opeka, kamen, beton i armirani beton) i prema dubini fundiranja (plitki i duboki) - Grafički predstavi temelje objekta visokogradnje u osnovi i oborenim presjecima, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru - Opiše postupak izrade hidroizolacije temelja objekta visokogradnje Hidroizolacija: ugljovodonični, mineralni, bentonit, silikonski, sintetički, geotekstil i polimeri - Objasni podjelu stepenica Podjele stepenica: prema položaju u odnosu na objekat (spoljašnje i unutrašnje); prema mjestu u objektu (spratne glavne, interne, podrumске i tавanske); prema obliku (sa pravim kracima, sa zavijenim kracima i kombinovane); prema broju krakova (jednokrake, dvokrake, trokrake, četvorokrake i višekrake); prema konstrukciji i prema nagibu

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
Primijeni zakonitosti statike, analitičke i grafičke uslove ravnoteže kod statički određenih nosača, u cilju rješavanja elementarnih problemskih zadataka	- Opiše načine odvodnjavanja krovova Načini odvodnjavanja: slivnikom, olukom i rigolom - Opiše aksiome statike i njihovu ulogu u rješavanju problemskih zadataka Aksiomi statike: aksiom ravnoteže dvije sile, aksiom o uravnoteženom sistemu sila, aksiom o paralelogramu sila, aksiom akcije i reakcije i aksiom o vezama - Opiše ravanski sistem sila i njihovu podjelu u odnosu na dejstvo sila Ravanski sistem sila: sistem sučelnih sila i proizvoljan sistem sila - Definiše glavni vektor, glavni moment i uslove ravnoteže ravnog sistema sila - Izračuna glavni vektor i glavni moment ravnog sistema proizvoljnih sila, na zadanom primjeru - Opiše vrste opterećenja nosača Vrste opterećenja: prema načinu nanošenja opterećenja (koncentrisana sila i kontinualno opterećenje), prema načinu prenošenja opterećenja (posredno i neposredno) i prema vremenu trajanja opterećenja (stalno i povremeno) - Objasni karakteristike statički određenih nosača Statički određeni nosači: prosta greda, konzolni nosač i greda sa prepustom - Izračuna reakcije oslonaca statički određenog nosača, na zadanom primjeru - Definiše unutrašnje sile nosača Unutrašnje sile nosača: normalna, transversalna i moment savijanja - Nacrta dijagrame presječnih sila statički određenog nosača, na zadanom primjeru - Izračuna i grafički prikaže težište složene ravne površine, na zadanom primjeru
Razlikuje elemente hidrodinamike, hidrauličke parametre vode na riječnim koritima i elemente sistema za odvodnjavanje i navodnjavanje zemljišta	- Navede fizička svojstva tečnosti Fizička svojstva: gustina, zepreminska težina, viskozitet, temperaturno širenje i stišljivost tečnosti - Navede elemente hidrodinamike Elementi hidrodinamike: trajektorija i strujna linija, strujna cijev i strujno vlakno, proticaj i srednja brzina - Opiše ulogu različitih vrsta preliva vode kod građevinskih objekata Vrste preliva: oštroični, preliv praktičnog profila i preliv sa širokim pragom

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	- Objasni postupak mjerenja padavina primjenom instrumenata za mjerenje Instrumenti za mjerenje: pluviometar, pluviograf, totalizator i dr. - Objasni proticaj i vodostaj prirodnih i vještačkih vodotoka - Opiše način upotrebe uređaja i pribora za mjerenje nivoa i dubine vode Uređaji i pribor: vodomjerna letva, mjerna igla, plovak i uređaji za kontinualno mjerenje vode, motke i letve, čelična užad sa utegom, ehosonderi i dr. - Objasni metode mjerenja brzine vode Metode: kinematska, termoelektrične, elektromagnetske i bazirane na transformaciji energije - Opiše tipove odvodnjavanja vode u hidrotehničkim melioracijama Tipovi: površinsko odvodnjavanje i odvođenje podzemnih voda - Objasni elemente sistema za odvodnjavanje površinskih voda Elementi sistema za odvodnjavanje površinskih voda: prijemnik, glavni odvodni kanal, odvodna mreža, sabirana mreža, objekti za regulaciju proticaja i ispusti vode - Objasni elemente sistema za odvodnjavanje podzemnih voda Elementi sistema za odvodnjavanje podzemnih voda: prijemnik, glavni odvodnik, grupni kolektori, dionični kolektor i sisači
Analizira faze procesa realizacije objekta od zamisli investitora do predaje objekta na upotrebu, uz sprovođenje zakonske regulative	- Objasni prava i obaveze učesnika u procesu izgradnje objekta Učesnici: investitor, projektant, izvođač i nadzor - Objasni sastav i sadržinu tehničke dokumentacije Tehnička dokumentacija: idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat i projekat izvedenog objekta - Opiše način organizacije radova na gradilištu uz primjenu osnovnih principa organizacije i tehnologije građenja Tehnologije građenja: raznolikost vrsta radova, ukupan broj vrsta radova i aktivnosti, obim radova, ukupna vrijednost projekta, objekti posebne namjene i razlike u materijalima - Protumači šemu organizacije gradilišta, prema zadatom primjeru Šema organizacije gradilišta: prikaz objekta na kome se izvode radovi, mjesto za dizalicu, mjesto za dopremu materijala, gradilišni priključci (elektro, saobraćajne,

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	vodovodne i dr), radni položaj sredstava za rad, ucrtane manevarske zone kod okretnih sredstava za rad, privremeni objekti i dr. - Objasni izradu predmjera radova za izgradnju objekata - Izračuna potrebnu količinu radova prema zadatoj poziciji - Opiše izradu analize cena građevinskih radova - Objasni upotrebu građevinskih normi - Objasni primjenu građevinskih mašina prema vrsti građevinskih radova Građevinskih mašina: mašine za iskop i utovar zemlje, mašine za radove u stijeni, mašine za sabijanje tla, mašine za transport i vuču, mašine za prenos i dizanje tereta, mašine za radove na putevima, mašine za specijalne radove i dr. - Izračuna praktičan učinak mašina koristeći koeficijente korekcije, na zadatom primjeru Koeficijenti korekcije: koeficijent korišćenja radnog vremena, koeficijent punjenja radnog organa, koeficijent rastresitosti, koeficijent okreta, koeficijent zahvatanja materijala i dr.
Analizira faze projektovanja metalnih, drvenih konstrukcija, betonskih konstrukcija, proces izrade i montaže metalnih i drvenih konstrukcija i tehnologiju betona	- Opiše faze u izvođenju metalnih i drvenih konstrukcija Faze u izvođenju: izrada konstrukcije u radionici; radionička montaža konstrukcije (ukrupnjavanje konstrukcije u montažne segmente pogodne za transport do gradilišta); probna montaža konstrukcije u radionici; ukрупnjavanje i predmontaža konstrukcije na radnom placu na gradilištu i montaža elemenata i/ili segmenata konstrukcije (prenos elemenata i/ili segmenata sa radnog placa ili iz skladišta na njihovu poziciju u objektu, izvođenje veza i nastavaka i dr.) - Opiše profile za metalne i drvene konstrukcije Profili: prema načinu izrade (zavareni, valjani, hladno i toplo oblikovani) i profili prema obliku poprečnog presjeka (I, U, T, L, Z, C i dr.) - Opiše spojna sredstva i materijal za spajanje u drvenim konstrukcijama Spojna sredstva: od čelika (zavrtnji, zavrtnji za drvo bez navrtke, trnovi, ekseri, moždanici, konektor-pločice, klamfe i dr.) i od drveta (moždanici, čivije i dr.) - Dimenzioniše aksijalno zategnute štapove od čelika i od drveta, na zadatom primjeru - Odredi nosivost grednih nosača izloženih savijanju (proste grede) od čelika

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	i od drveta, na zadatom primjeru - Opiše osnovne komponente za spravljanje betonske mješavine Osnovne komponente: vezivo, agregat, voda i aditivi - Razlikuje klasifikaciju betona Klasifikacija: prema zapreminskoj masi, prema uslovima spravljanja, prema vrsti veziva, prema konzistenciji, prema marki betona i prema namjeni - Opiše način spravljanja, transporta, ugrađivanja i njege betona - Objasni redosljed i postupak betoniranja konstruktivnih elemenata Konstruktivni elementi: temelji, stubovi, zidovi, ploče, međuspratne konstrukcije i grede - Odredi graničnu silu centrično pritisnutog stuba, na zadatom primjeru
Analizira metode za izradu donjeg stroja puta i zaštite zemljanih radova, kao i izbor mehanizacije za različite vrste zemljanih radova	- Opiše građevinske djelove i oblike trupa saobraćajnice Građevinski djelovi: donji (podtlo, zemljani trup sa kosinama i objekti u njemu) i gornji stroj Oblici trupa: usjek, nasip, zasjek i galerija - Opiše objekte donjeg stroja saobraćajnice Objekti donjeg stroja: mostovi, tuneli, propusti, potporni i obložni zidovi, drenaže i dr. - Objasni način obilježavanja granica eksproprijacije, osovine i profilisanja (obilježavanja poprečnih profila) Obilježavanje: kolčenje, izlivanje betonskih stubića, postavljanje pokaznih traka, markiranje stacionaže i dr. - Objasni metode izrade usjeka i nasipa Metode: za usjek (iskop u uzdužnim slojevima, iskop sa čela u punom profilu, sa čela sa podužnim presjekom, po terasama, sa strane, u stjenovitom materijalu) i za nasip (nasipanje u horizontalnim slojevima, sa strane, sa čela u punom profilu i na slabo nosivom tlu) - Objasni izbor mehanizacije za različite vrste zemljanih radova Mehanizacija: buldozer, bager, oprema za ručno bušenje, samohodne bušilice, utovarna lopata, kiperi, grejder, valjci i dr. - Opiše način oblikovanja kosina nasipa, usjeka i zasjeka u zavisnosti od visine poprečnog presjeka i kategorije tla - Opiše faze izvođenja radova na zaštiti kosina u zavisnosti od kategorije zemljišta Faze: djelimični iskop, ugradnja prskanog betona, ugradnja

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	sidara, nastavak iskopa, nastavak zaštite kosina i dr. - Opiše način oblikovanja kosina nasipa, usjeka i zasjeka u zavisnosti od visine poprečnog presjeka i kategorije tla - Opiše način zaštite kosina iskopa i nasipa u različitim kategorijama zemljišta Način zaštite: biološka, mehanička, iskop sa odgovarajućim nagibom i bermom, upotreba putarskih mreža, upotreba prskanog betona i armaturnih mreža, ugradnja sidara, ugradnja prethodno napregnutih dugih sidara, izrada zidova od armirane zemlje i dr. - Opiše vrste štetnih voda i tehničke mjere zaštite donjeg stroja saobraćajnice Štetne vode: tekuće, stajaće, od padavina, voda u zoni smrzavanja i podzemne vode Tehničke mjere zaštite: odvodnjavanje površinske vode, dreniranje podzemne vode, podupiranje potpornim građevinama i zaštita kosina
Analizira ulogu hidroelektrana, brana i pratećih objekata u hidroenergetskom sistemu	- Objasni osnovne elemente riječnog korita Osnovni elementi: osnovno korito (minor), glavno korito (major), korito za veliku vodu (inundacija-poloj), nasip i prirodni visoki teren - Opiše režim riječnog nanosa u zavisnosti od vrste Vrste: suspendovani (korito-formirajući) nanos i vučeni nanos - Nacrta šemu poprečnog profila riječne doline, na zadatom primjeru - Opiše materijale i mehanizaciju za izvođenje regulacionih građevina Materijali: kamen, šljunak i pijesak, glina i ilovača, zemlja, pruće, kolje, fašine, savijače, poplet, žičane korpe – gabioni i dr. Mehanizacija: bageri (vedričari ili sisajući) i senekeri (samoistovarivači) - Nacrta šemu prosijecanja riječne krivine u osnovi i presjeku, na zadatom primjeru - Objasni podjelu hidroelektrana Podjela: prema konstrukciji (pribranska i derivaciona), prema položaju mašinske zgrade (u sklopu brane i izdvojeno od brane), prema načinu korišćenja vodnih snaga (reverzibilne, akumulacione, protočne) i dr. - Opiše mjere za smanjenje različitih gubitaka vode iz akumulacionog bazena Mjere za smanjenje: građenje vertikalnih vodonepropustljivih zavjesa ispod brane i njenih tokova, izgradnja horizontalnih injekcionih zavjesa u

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	vodopropustljivim zonama akumulacije i dr. Gubici vode: na isparavanju, na filtraciju, usled obrazovanja leda i gubici kroz zatvarače - Objasni podjelu brana u hidroenergetskom sistemu Podjela: prema namjeni, prema vrsti upotrijebljenog materijala, prema veličini i prema konstruktivnim sistemima (gravitaciona, lučna i kontraformna) - Opiše pribranske objekte za zahvatanje, ispuštanje i prelivanje vode Pribranski objekti: objekti za zahvatanje vode (vodozahvati), objekti za ispuštanje vode (temeljni ispusti), objekti za prelivanje vode (bočni i šahtni preliv), brzotoci i slapišta - Objasni ulogu objekata derivacije kod hidroelektrana Objekti derivacije: kanali, tuneli i cjevovodi
Razlikuje načine ispitivanja građevinskih materijala i konstrukcija i postupke uzimanja uzoraka materijala	- Objasni svrhu atestne dokumentacije resursa na gradilištu Resursi: materijal, alat, oprema i specijalizovana radna snaga - Opiše određivanje zbijenosti po Proktoru za različite elemente trupa puta primjenom Proktorovog aparata Elementi trupa puta: posteljica, slojevi nasipa i tamponski sloj - Opiše način ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava materijala, primjenom odgovarajuće laboratorijske opreme Fizičko-mehanička svojstva materijala: gustina, vlažnost, poroznost, čvrstoća, tvrdoća, modul elastičnosti, otpornost na habanje, koeficijent termičkog širenja, modul stišljivosti, zbijenost i dr. Laboratorijska oprema: sita za prosijavanje agregata, treskalica za sita, sušilice, oprema za zamrzavanje, prese, kidalica, Vikatov aparat, rotaciona brusna ploča, penetrometri, uređaj LA, kalupi, nastavci i podložne ploče za Maršalov opit, Proktorov aparat, Aparat direktnog smicanja, triaksijalni aparat i dr. - Opiše načine uzimanja uzoraka materijala zavisno od mjesta uzimanja, kao i pripremu uzoraka materijala za ispitivanje u laboratoriji Mjesto uzimanja: fabrika betona, asfaltna baza, prevozno sredstvo, svježe ugrađeni beton, očvrslu beton, svježe ugrađeni asfalt i očvrslu asfalt i dr. Priprema: skladištenje uzoraka, provjeravanje dimenzija i oblika uzoraka, korigovanje dimenzija i oblika uzoraka, dorada uzoraka i dr. - Opiše standardne opite ispitivanja agregata i cementa za beton uz

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	primjenu odgovarajuće opreme Standardni opiti ispitivanja agregata: određivanje granulometrijskog sastava prosijavanjem, određivanje indeksa ljuspasti i indeksa oblika i određivanje otpornosti prema zamrzavanju Standardni opiti ispitivanja cementa: određivanje čvrstoće pri pritisku, određivanje vremena vezivanja i određivanje postojanosti zapremine - Opiše standardne metode ispitivanja svježe betonske mješavine u betonskoj bazi i na mjestu ugradnje uz primjenu odgovarajuće opreme Standardne metode: određivanje konsistencije, određivanje temperature i dr. Oprema: termometar, konus, Ve-Be aparat i dr - Opiše standardne opite ispitivanja očvrslog betona uz primjenu odgovarajuće laboratorijske opreme Standardni opiti: određivanje čvrstoće pri pritisku, određivanje vodonepropustnosti betona, određivanje otpornosti na mraz i određivanje otpornosti na mraz i so Laboratorijska prema: presa, uređaj za određivanje vazdušnih pora, sušionica, frižider i dr. - Opiše standardne opite ispitivanja asfaltne mješavine uz primjenu odgovarajuće laboratorijske opreme Standardne opite: određivanje otpornosti asfaltnih mješavina prema plastičnim deformacijama metodom Maršala, određivanje uticaja vode na koheziju asfaltne mješavine, određivanje gustine uzoraka, određivanje zbijenosti asfaltnog sloja, određivanje sadržaja bitumena u asfaltnoj mješavini i određivanje bubrenja asfaltnih uzoraka Laboratorijska oprema: Maršalova presa, Maršalov nabijač, vodeno kupatilo i dr. - Opiše načine uzimanja uzoraka materijala zavisno od mjesta uzimanja Mjesto uzimanja: asfaltna baza, prevozno sredstvo, svježe ugrađeni asfalt, očvrslu asfalt i kolovozna konstrukcija - Opiše nedostatke koji se manifestuju prilikom izvođenja radova na objektu
Analizira metode za izvođenje radova na gornjem stroju saobraćajnica sa pratećim objektima na njemu	- Opiše elemente gornjeg stroja puta Elementi gornjeg stroja: kolovozna konstrukcija i prateći elementi (ivične trake, ivičnjaci, bankine, rigole i dr.) - Opiše materijale za izvođenje gornjeg stroja puta Materijali: kameni agregat, hidraulično vezivo, bitumen, armature i dr.

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	- Opiše faze izrade kolovozne konstrukcije Faze: izrada stabilizirajućeg nosivog sloja, ugradnja ivičnjaka i rigola, ugradnja bituminiziranog nosivog sloja, ugradnja sloja od asfalt betona, ugradnja betonskog kolovoza i dr. - Objasni postupak ugradnje standardnih donjih podloga Postupak: priprema, razastiranje i zbijanje Standardne donje podloge: šljunčan , tucaničke (po sistemu makadama i mineralbetona) i mehaničke stabilizacije - Objasni postupak ugradnje standardnih gornjih podloga Standardne gornje podloge: cementna, BNS i cementno-betonska - Razlikuje karakteristike različitih tipova kolovoznih konstrukcija Tipovi kolovoznih konstrukcija: kruta, fleksibilna (asfaltni makadami i betoni) i hibridna - Razlikuje karakteristike agregata za izgradnju različitih vrsta slojeva Vrste slojeva: gornji, donji i habajući sloj - Opiše način izrade horizontalne i vertikalne saobraćajne signalizacije Horizontalna saobraćajna signalizacija: pješački prelazi, pune i isprekidane razdjelne linije, ivične linije, oznake pravca i skretanja, natpisi, oznake parking mjesta i dr. Vertikalna saobraćajna signalizacija: saobraćajni znaci, dopunske table, turističke table obavještenja, svjetlosna signalizacija i dr. - Objasni ulogu konstruktivnih elemenata gornjeg stroja željezničke pruge Konstruktivni elementi: zastorna prizma, pragovi , šine, kolosječni pribor, sprave protiv putovanja šina i sprave protiv bočnog pomjeranja - Objasni veze kolovoza i djelove skretnica Veze kolosjeka: skretnice, okretnice, ukrštaji i prenosnice Djelovi skretnice: prednji dio, srednji dio i srište

4. Tip ispita

- U skladu sa zakonom

5. Dozvoljena pomagala

- U skladu sa pitanjima i zadacima

6. Literatura i drugi izvori

- U skladu sa literaturom koja je definisana modulima na osnovu kojih je urađen Ispitni katalog za stručnu teoriju

7. Mjerila provjere

- Na osnovu kriterijuma za provjeru dostignutosti ishoda učenja, formiraju se ispitna pitanja i zadaci različitog tipa, na različitom taksonomskom nivou, iz svih ishoda učenja.

Vrste pitanja/zadataka na testu:

- Pitanja/zadaci zatvorenog tipa
 - Pitanja/zadaci višestrukog izbora (ponuđena su tri ili četiri odgovora od kojih je jedan tačan)
 - Pitanja/zadaci alternativnog izbora (pitanja da - ne ili tačno - netačno)
 - Pitanja/zadaci povezivanja (povezivanje odgovarajućih pojmova)
- Pitanja/zadaci otvorenog tipa
 - Pitanja/zadaci kratkog odgovora (treba upisati riječ, sintagmu, rečenicu)
 - Pitanja/zadaci produženog odgovora
 - Pitanja/zadaci dopunjavanja

Obim zadataka na testu:

Test se sastoji od pitanja/zadataka koji su povezani sa kriterijumima provjere dostignutosti ishoda učenja kao i praktičnim kriterijumima čiji se pojedini segmenti izvođenja mogu provjeriti putem testa, a vezani su za dostizanje ishoda učenja. Broj pitanja po ishodima na testu u odnosu na ukupan broj, usklađen je sa zastupljenošću ishoda koji su definisani u ispitnom katalogu.

4.2. ISPITNI KATALOG ZA STRUČNI RAD

1. Moduli na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za stručni rad:

- Elementi projektovanja saobraćajnica
- Osnove hidrotehnike
- Izgradnja gornjeg sloja saobraćajnica
- Projektovanje hidrotehničkih instalacija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja

2. Cilj ispita:

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine osnovu za izradu stručnog rada.
- Provjera pravilne upotrebe stručne terminologije, sposobnosti povezivanja teorijskih i praktičnih znanja, samostalnosti i sistematičnosti u radu, racionalnog korišćenja, materijala, vremena i energije i poznavanja propisa za obezbjeđenje zaštite na radu i zaštite okoline.

3. Teme/Zadaci za stručni rad

1. Izrada projekta dvotračnog puta druge kategorije na brdovitom terenu
2. Izrada projekta dvotračnog puta treće kategorije na brdovitom terenu
3. Izrada projekta dvotračnog puta druge kategorije u ravničarskom terenu
4. Izrada projekta dvotračnog puta treće kategorije u ravničarskom terenu
5. Izrada projekta željezničke pruge na brdovitom terenu
6. Izrada projekta željezničke pruge na ravničarskom terenu
7. Izrada projekta vodovodne mreže od izvorišta do potrošača
8. Izrada projekta vodovodnih instalacija u individualnom stambenom objektu
9. Izrada projekta kanizacionih instalacija u individualnom stambenom objektu
10. Izrada projekta vodovodnih instalacija u motelu
11. Izrada projekta kanizacionih instalacija u motelu
12. Izrada makete denivelisane raskrsnice
13. Izrada makete jednostavne saobraćajne petlje
14. Izrada makete dijela željezničke pruge
15. Izrada projekta atmosferske kanalizacije naselja
16. Izrada projekta sistema za navodnjavanje meliracionog zemljišta
17. Izrada projekta sistema za odvodnjavanje meliracionog zemljišta
18. Laboratorijska ispitivanja svojstava agregata za beton standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
19. Laboratorijska ispitivanja svojstava cementa standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
20. Laboratorijska ispitivanja svojstava svježe betonske mješavine standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
21. Laboratorijska ispitivanja svojstava očvrslog betona standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
22. Laboratorijska ispitivanja na uzorcima asfaltne mješavine standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
23. Laboratorijska ispitivanja agregata za asfaltne mješavine standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
24. Laboratorijska ispitivanja ugljovodoničnih veziva za asfaltne mješavine standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
25. Laboratorijska ispitivanja određivanja nosivosti tla standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
26. Izrada projekta organizacije građenja donjeg stroja saobraćajnice
27. Izrada projekta organizacije građenja gornjeg stroja saobraćajnice
28. Izrada projekta organizacije građenja željezničke pruge
29. Izrada projekta organizacije građenja zemljane brane
30. Izrada projekta organizacije građenja jednostavne betonske brane
31. Izrada projekta organizacije građenja kućnih instalacija individualnog stambenog objekta
32. Izrada projekta organizacije građenja kućnih instalacija motela

4. Tip ispita

- U skladu sa zakonom

5. Dozvoljena pomagala

- U skladu sa zakonom

6. Literatura i drugi izvori

- U skladu sa literaturom koja je definisana modulima na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za stručni rad

7. Mjerila provjere

- Na osnovu predloženih tema/zadataka u Ispitnom katalogu za stručni rad, formiraju se zadaci koje učenici biraju u skladu sa pravilnikom koji reguliše polaganje stručnog ispita. Na osnovu izabranog zadatka, učenik samostalno radi stručni rad, u skladu sa uputstvom i nadzorom nastavnika - mentora. Ispitna komisija određuje početak, završetak i rok predaje stručnih radova u skladu sa pravilnikom. Sastavni dio stručnog ispita je pisano i usmeno obrazloženje praktičnog zadatka.

Stručni rad se boduje na sljedeći način:

- Adekvatan izbor materijala, opreme, alata, zaštitnih sredstava, metoda za analizu i dr. za realizaciju praktičnog zadatka – 15%
- Stručna razrada praktičnog zadatka – 40%
- Funkcionalnost i povezanost zadatka sa praktičnom primjenom – 15 %
- Pisano obrazloženje praktičnog zadatka (teorijska obrada teme i opis toka izrade zadatka) – 15%
- Usmeno obrazloženje praktičnog zadatka – 15%

5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA

5.1. BROJ ČASOVA PO GODINAMA OBRAZOVANJA I OBLICIMA NASTAVE

Redni broj	Naziv modula	Razred	Ukupno časova	Oblici nastave			Broj časova kod kojih se odjeljenje dijeli na grupe		
				T	V	P	T	V	P
	Stručni moduli								
1.	Tehničko crtanje	I	72	10	-	62	10	-	62
2.	Nacrtna geometrija	I	108	18	-	90	18	-	90
3.	Elementi objekata	I	180	72	6	102	-	6	102
4.	Osnove graditeljstva	I	108	72	36	-	-	36	-
5.	Kompjutersko tehničko crtanje	II	144	28	-	116	28	-	116
6.	Statika i otpornost materijala	II	108	36	54	18	-	54	18
7.	Osnove hidrotehnike	II	144	72	36	36	-	36	36
8.	Elementi projektovanja saobraćajnica	II	72	10	6	56	10	6	56
9.	Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima	II	72	36	18	18	-	18*	18*
10.	Organizacija i tehnologija građenja	III	144	54	72	18	-	72	18
11.	Elementi konstrukcija	III	144	72	36	36	-	36	36
12.	Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica	III	144	72	-	72	-	-	72
13.	Objekti hidroelektrana	III	108	72	18	18	-	-	18
14.	Preduzetništvo	III	72	36	36	-	-	-	-
15.	Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica	IV	132	52	8	72	-	-	72
16.	Projektovanje hidrotehničkih instalacija	IV	132	66	18	48	-	18	48
17.	Ispitivanje materijala i konstrukcija	IV	165	66	-	99	-	-	99
18.	Izrada projekta organizacije građenja	IV	132	16	-	116	16	-	116
19.	Engleski jezik u oblasti niskogradnje i hidrogradnje	IV	66	33	33	-	-	33	-
	Izborni moduli								
1.	Savremeni materijali u niskogradnji	II	72	54	-	18	-	-	18
2.	Osnove proceduralnog programiranja	II	72	36	-	36	-	-	36
3.	Računarska grafika i animacija	II	72	18	-	54	18	-	54
4.	Savremeno odrastanje	II	72	54	18	-	-	-	-
5.	Mehanika tla i fundiranje	III	72	36	6	30	-	6	30
6.	Maketarstvo u graditeljstvu	III	72	18	-	54	18	-	54
7.	Socijalne mreže i globalizacija	III	72	50	22	-	-	-	-
8.	Poslovna komunikacija i korespondencija	III	72	46	26	-	-	-	-
9.	Savremene tehnologije građenja	IV	66	66	-	-	-	-	-
10.	Unutrašnji plovni putevi i pristaništa	IV	66	48	-	18	-	-	18
11.	Fotografija	IV	66	16	-	50	16	-	50
12.	Principi energetske efikasnosti	IV	66	56	10	-	-	-	-

Redni broj	Naziv modula	Razred	Ukupno časova	Oblici nastave			Broj časova kod kojih se odjeljenje dijeli na grupe		
				T	V	P	T	V	P
13.	Poslovna kultura	IV	66	52	14	-	-	-	-

(*) - Broj časova kod kojih se odjeljenje dijeli na grupe do 12 učenika.

5.2. PRAKTIČNO OBRAZOVANJE I PROFESIONALNA PRAKSA

5.2.1. PRAKTIČNO OBRAZOVANJE (PRAKTIČNA NASTAVA – PN) U ŠKOLI I KOD POSLODAVCA

- Praktično obrazovanje se obavlja radi primjene teorijskih znanja u praksi i sticanja novih vještina.
- Praktično obrazovanje se izvodi u objektima škole (radionice, kabineti ili laboratorije) i u objektima van škole (ustanove ili privredna društva)

Spisak modula u okviru kojih se realizuje praktično obrazovanje (praktična nastava – PN) i broj časova u školi i kod poslodavca:

Redni broj	Naziv modula	Razred	Broj časova PN u školi	Broj časova PN kod poslodavca	Ukupan broj časova PN
1.	Tehničko crtanje	I	62	-	62
2.	Nacrtna geometrija	I	90	-	90
3.	Elementi objekata	I	90	12	102
Ukupno PN – I razred			242	12	254
4.	Kompjutersko tehničko crtanje	II	116	-	116
5.	Statika i otpornost materijala	II	18	-	18
6.	Osnove hidrotehnike	II	30	6	36
7.	Elementi projektovanja saobraćajnica	II	50	6	56
8.	Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima	II	12	6	18
Ukupno PN – II razred			226	18	244
9.	Organizacija i tehnologija građenja	III	12	6	18
10.	Elementi konstrukcija	III	30	6	36
11.	Izgradnja donjeg stroja saobraćajnica	III	54	18	72
12.	Objekti hidroelektrana	III	12	6	18
Ukupno PN – III razred			108	36	144
13.	Izgradnja gornjeg stroja saobraćajnica	IV	60	12	72
14.	Projektovanje hidrotehničkih instalacija	IV	42	6	48
15.	Ispitivanje materijala i konstrukcija	IV	81	18	99
16.	Izrada projekta organizacije građenja	IV	104	12	116
Ukupno PN – IV razred			287	48	335
Ukupno PN – I, II, III i IV razred			863	114	997
% zastupljenosti PN u odnosu na ukupan broj časova			19,1	2,5	21,7

Napomena:

Broj časova koji se realizuje kod poslodavca je dat okvirno. Minimalan broj časova koji se realizuje kod poslodavca je po 36 u III i IV razredu.

5.2.2. PROFESIONALNA PRAKSA

- Profesionalna praksa izvodi se po pravilu nakon završetka nastavne godine za učenike koji su praktično obrazovanje ostvarili u objektima škole.
- Učenici I, II i III razreda nakon završetka nastavne godine obavljaju profesionalnu praksu u trajanju od 10 dana, u skladu sa nastavnim planom. Profesionalna praksa izvodi se u odgovarajućim građevinskim privrednim društvima.
- Za izradu programa profesionalne prakse i njenu realizaciju zadužena je škola. Program profesionalne prakse mora biti u korelaciji sa programom stručnih modula i praktičnog obrazovanja koje se realizuje u okviru modula. O realizaciji programa profesionalne prakse učenik je obavezan da vodi dnevnik profesionalne prakse. U dnevnik, učenik po danima upisuje sadržaje rada. Dnevnik profesionalne prakse potpisuje lice zaduženo za realizaciju programa. Podaci o profesionalnoj praksi (ime i prezime učenika, mjesto i vrijeme izvođenja) evidentiraju se u posebnim rubrikama u odjeljenjskim knjigama.
- Profesionalna praksa se ne ocjenjuje, ali je uslov za završetak razreda.

5.3. SLOBODNE/ VANNASTAVNE AKTIVNOSTI

- U školi se organizuju slobodne, odnosno vannastavne aktivnosti učenika.
- Zadaci i program slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti razrađuju se godišnjim programom rada škole.
- Slobodne, odnosno vannastavne aktivnosti učenika se ostvaruju putem: predavanja, stručnih ekskurzija, okruglih stolova, društveno korisnog rada i drugih oblika.
- Uspješnost učenika na slobodnim, odnosno vannastavnim aktivnostima se ne ocjenjuje. Škola je u obavezi da za sve učenike organizuje najmanje 36 časova slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti godišnje (33 časa u IV razredu). Fond časova slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti ne ulazi u ukupan godišnji fond časova iz Nastavnog plana.

Okvirni program slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti sastoji se iz tri cjeline:

- Sadržaji vezani za opšteobrazovno područje: dani sporta, ekološke aktivnosti, zdravi stilovi života, građansko obrazovanje, filmske, pozorišne, muzičke predstave i likovne izložbe, posjeta istorijskim spomenicima, muzejima, sajmu knjiga i dr.
- Obavezni sadržaji vezani za stručno područje: stručne ekskurzije, posjete institucijama i preduzećima koja su stručno vezana za obrazovni program, posjete sajmovima informatike, tehnike i nastavne tehnologije, učešće na stručnim predavanjima i takmičenjima u poznavanju određenih oblasti, karijerna orijentacija i dr.
- Sadržaji po izboru učenika: učešće u raznim sekcijama (sportska, dramska, literarna, muzička, likovna, informatička, prva pomoć, saobraćajni propisi, Internet klub, preduzetnički klub i dr.)

5.4. STRUČNE EKSKURZIJE

- Stručne ekskurzije treba da omoguće učenicima uvid u tehničko-tehnološko, proizvodno, uslužno i radno okruženje u stvarnim uslovima iz oblasti sa kojima nisu bili u mogućnosti da se u potpunosti upoznaju u toku praktičnog obrazovanja. One omogućavaju učenicima dalju socijalizaciju i razvoj pozitivnog odnosa prema kvalifikaciji za koju se obrazuju. Imaju značajnu ulogu i u profesionalnom informisanju i karijernom vođenju.
- Stručne ekskurzije se mogu organizovati kao kratkotrajne (1-3 sata), poludnevne i cjelodnevne. Mogu se organizovati u različitim periodima, u zavisnosti od faze realizacije modula ili oblasti. Stručne ekskurzije se planiraju u godišnjem planu rada nastavnika, odnosno stručnih aktiva i dio su godišnjeg plana rada škole.
- Nastavnici koji organizuju i realizuju stručnu ekskurziju treba da:
 - pripreme učenike za ekskurziju - da ih upoznaju sa ciljevima i sadržajem ekskurzije,
 - odrede način izvođenja ekskurzije, njenu strukturu, način obilaska, pitanja za nadležne osobe i dr.
 - sistematizuju stečena znanja učenika kroz zadatke, raspravu, refleksiju, prezentaciju i dr.

5.5. DODATNA I DOPUNSKA NASTAVA

- U školi se organizuje dodatna i dopunska nastava.
- Plan dodatne i dopunske nastave pripremaju nastavnici odnosno stručni aktivni za svaki od modula ili grupu modula i razrađuju se u godišnjem programu rada škole.
- Učenicima sa posebnim obrazovnim potrebama treba omogućiti punu socijalizaciju. U tom smislu nastavnici treba da planiraju načine za pomoć učenicima, u skladu sa iskazanim željama i potrebama učenika i individualnim razvojnim obrazovnim programom.
- Nadarenim učenicima treba organizovati dodatnu nastavu, pomoći im davanjem uputstava za individualno savlađivanje gradiva, uputiti ih na dodatnu literaturu i druge izvore, pomoći im pri radu u laboratorijama i slično, kao i organizovati dodatne časove.
- Za učenike koji postižu slabije rezultate u učenju treba organizovati dopunsku nastavu. Takođe, učenike sa boljim uspjehom treba podsticati da pomažu onim sa slabijim uspjehom i osmišljavati aktivnosti kroz koje se ta pomoć može realizovati.
- Sve aktivnosti vezane za pomoć učenicima treba da se nađu u godišnjem planu rada nastavnika.

6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA

6.1. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA DAROVITIM UČENICIMA

- Prema Strategiji za razvoj i podršku darovitim učenicima (2015-2019), predviđen je specifični cilj „Omogućiti obogaćivanje kurikuluma kao jedan od modela podsticanja darovitosti u školi“.
- Kurikulum se obogaćuje po širini, ishodima i sadržajima učenja, kao i po dubini, metodama nastave/učenja koje treba da angažuju više misaone procese u obradi tih sadržaja, a u skladu sa sposobnostima, sklonostima, interesovanjima i motivacijom darovitih učenika. U procesu planiranja nastave, potrebno je da nastavnici pažljivo definišu ishode, sadržaje i metode učenja, koji će biti izazovni za darovite učenike i odgovarati njihovom stepenu razvoja, ali i biti povezani sa jezgrom modula. Sadržaji, kojima se obogaćuje program, treba da budu primjereni učenikovim interesovanjima, u cilju podsticanja njihove motivacije za rad i daljeg razvoja svih potencijala. Oni treba da budu dovoljno izazovni i raznovrsni da podstiču više misaone procese. Naglasak treba staviti na sticanje temeljnih znanja, a ne samo činjenica, pri čemu tempo rada treba da bude fleksibilan i da odgovara brzini napredovanja svakog darovitog učenika. Važno je da nastavnici koriste interdisciplinarni pristup u nastavi, koji je zasnovan na integraciji problema iz različitih oblasti nauke, jer se tako podstiče želja darovitih učenika za proširivanjem i produbljivanjem znanja, kao i razvijanjem sposobnosti da reaguju na različite pojave.
- Planiranje i pripremanje nastave treba da sadrži različite pristupe poučavanja, različite metode učenja i, na kraju, različite načine prezentovanja onog što se naučilo. Nastavu treba organizovati tako da omogući učenicima da primjenjuju metode učenja kao što su: rješavanje problema, izrada projekata, istraživanja, kooperativno učenje, divergentno učenje i dr. Prilikom realizacije obogaćenog kurikuluma za redovnu nastavu, darovite učenike ne treba izdvajati iz odjeljenja, već im omogućiti individualan ili rad u grupi na zadacima i projektima uz stručno vođenje nastavnika. Postignuća u učenju se mogu unaprijediti kada daroviti učenici borave i uče u grupi onih sa sličnim sposobnostima i interesovanjima. Stoga je pored planiranja redovne nastave, potrebno sačiniti i plan rada dodatne nastave i sekcija slobodnih aktivnosti čijom će se realizacijom odgovoriti potrebama i interesovanjima darovitih učenika. U ovim planovima je potrebno posebno definisati ishode učenja koje podstiču više misaone procese (analiza, sinteza, evaluacija), kao i razvoj vještina.

6.2. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA UČENICIMA SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA

- U skladu sa zakonom, obrazovni program za učenike sa posebnim obrazovnim potrebama može se izvoditi uz dodatne uslove i pomagala, prilagođenim izvođenjem i dodatnom stručnom pomoći, kako bi se obezbijedilo da ti učenici dobiju jednak obrazovni standard, definisan obrazovnim programom, u skladu sa njihovim individualnim mogućnostima.
- Škola je dužna da, u skladu sa zakonom donese individualni razvojno-obrazovni program za učenika sa posebnim obrazovnim potrebama. Individualnim razvojno-obrazovnim programom se određuju: oblici vaspitno-obrazovnog rada za vaspitno-obrazovne oblasti, odnosno predmete i module, način izvođenja dodatne stručne pomoći, prohodnost između programa, prilagođavanje u organizaciji nastave, ishodi učenja, kriterijumi za dostizane ishoga učenja, provjeravanje i ocjenjivanje ishoda učenja i napredovanja učenika, kao i raspored časova.
- Za pripremu, primjenu, praćenje i prilagođavanje programa, škola obrazuje stručni tim koji čine: nastavnici, stručni saradnici škole ili resursnog centra, uz učešće roditelja.
- Individualni razvojno-obrazovni program se može u toku godine mijenjati, odnosno prilagođavati u skladu sa napretkom i razvojem učenika.

6.3. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA OBRAZOVANJU ODRASLIH

- Obrazovni programi se prilagođavaju odraslima po obimu, organizaciji i trajanju. Prilikom prilagođavanja programa odraslim polaznicima škola treba da vodi računa o njihovim ranije stečenim znanjima, radnom i životnom iskustvu i specifičnostima učenja odraslih.
- Prilagođeni plan i program, treba na kraju obrazovanja da omogući polazniku sticanje kvalifikacije nivoa obrazovanja i stručnih kvalifikacija, koje su predviđene obrazovnim programom.
- Kvalifikacija nivoa obrazovanja Građevinski tehničar/ Građevinska tehničarka za niskogradnju i hidrogradnju, može se steći kroz vanredno obrazovanje.
- U skladu sa zakonom, vanredni učenik je obavezan da pohađa pripremnu nastavu koja može biti organizovana kao instruktivno-konsultativna, kao grupna nastava za koju je definisan raspored realizacije predmeta, modula ili tema u okviru modula ili kao kombinacija ova dva modela.
- Ukupan fond časova za pojedine razrede ne može biti manji od 50% ukupnog godišnjeg broja časova za obrazovni program, ukoliko se učenici obrazuju nakon završetka osnovnog obrazovanja.
- Ukoliko su učenici završili obrazovanje po obrazovnom programu srednje škole, u skladu sa zakonom, njima se priznaju predmeti, odnosno moduli koje su uspješno završili, ukoliko su njihov sadržaj i trajanje odgovarajući. U tom slučaju, broj časova od najmanje 50% ukupnog godišnjeg broja časova, određuje se u odnosu na ukupan godišnji broj časova predmeta i modula koje učenici nijesu prethodno izučavali ili ih nijesu uspješno završili.
- Za svakog učenika škola treba da utvrditi listu predmeta (dopunskih, diferencijalnih), modula ili tema u okviru modula za koje je potrebno da učenik pohađa pripremnu nastavu, kao i broj časova pripreme nastave (obim nastave pojedinih tema). Škola treba da upozna učenika o seminarским i grafičkim radovima, projektnim i pisanim zadacima koje treba da uradi. Sagledavanjem liste predmeta, modula ili tema u okviru modula, škola formira grupe kandidata za pripremnu nastavu.
- Škola treba da organizuje časove pripreme kandidata za pojedine djelove stručnog ispita, kao i za izradu stručnog rada, koja može biti organizovana kao instruktivno-konsultativna.
- Škola je dužna da vodi odgovarajuću evidenciju o svakom učeniku.

7. REFERENTNI PODACI

Naziv dokumenta: Obrazovni program Građevinski tehničar za niskogradnju i hidrogradnju

Kod dokumenta: OP-060141-GTNGHG

Datum usvajanja dokumenta: 05. jul 2019. godine

Sjednica nadležnog Savjeta na kojoj je dokument usvojen: IX sjednica Nacionalnog savjeta za obrazovanje

Radna grupa za izradu dokumenta:

1. Prof. dr Biljana Šćepanović, doktor tehničkih nauka, vanredni profesor, Građevinski fakultet Univerziteta Crne Gore
2. Vlatko Ćipranić, diplomirani građevinski inženjer, glavni inženjer projekta, Chine Road and Bridge Corporation – CRBC
3. Miloš Stojanović, diplomirani mašinski inženjer, stručni saradnik izvršnog direktora, Zetogradnja d.o.o. Podgorica
4. Ljubo Dušanov Stjepčević, diplomirani inženjer arhitekture, vlasnik arhitektonskog studija, Podroom d.o.o. Podgorica
5. Sanja Pejović, diplomirani pravnik, pravni savjetnik, Toškovići d.o.o. Podgorica
6. Ljiljana Braletić, diplomirani inženjer arhitekture, izvršni direktor, Elektron d.o.o. Podgorica
7. Jovan Popović, diplomirani građevinski inženjer, odgovorni inženjer na gradilištu, Elektron d.o.o. Podgorica
8. Balša Rakčević, diplomirani inženjer arhitekture, Sekretar Odbora Udruženja građevinarstva i industrije građevinskih materijala, Privredna komora Crne Gore
9. Milanka Sredanović, diplomirani inženjer arhitekture, predsjednik sektorske komisije za Građevinarstvo i uređenje prostora, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
10. Snežana Tošić, diplomirani građevinski inženjer, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
11. Lela Vojvodić, diplomirani građevinski inženjer, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
12. Tatjana Radević, diplomirani građevinski inženjer, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
13. Gordana Popivoda, diplomirani građevinski inženjer, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
14. Jasna Dašić, diplomirani građevinski inženjer, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
15. Branka Roganović, diplomirani građevinski inženjer, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
16. Nataša Mirotić, specijalista arhitekture, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
17. Lidija Drašković, diplomirani građevinski inženjer, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
18. Ivana Bogićević, specijalista geodezije, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
19. Milan Jočić, diplomirani građevinski inženjer, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
20. Branislav Pavićević, diplomirani građevinski inženjer, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica
21. Ivan Durković, specijalista geodezije, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž. Marko Radević" Podgorica

22. Daliborka Bojičić, profesor engleskog i italijanskog jezika, nastavnik, JU Srednja građevinsko-geodetska škola "Inž.Marko Radević" Podgorica
23. Jasenka Prlja, diplomirani inženjer arhitekture, nastavnik, JU Srednja mješovita škola „Ivan Goran Kovačić“ Herceg Novi
24. Veljo Leković, specijalista građevinarstva, nastavnik, JU Prva srednja stručna škola Nikšić
25. Slobodan Koprivica, specijalista arhitekture, nastavnik, JU Prva srednja stručna škola Nikšić
26. Radenko Kovačević, diplomirani građevinski inženjer, nastavnik, JU Prva srednja stručna škola Nikšić
27. Darko Rakočević, strukovni medicinski tehničar i diplomirani ekonomista/ menadžment u zdravstvu, organizator praktične nastave, JU Stručna medicinska škola Podgorica
28. Lidija Lazarević, profesor engleskog jezika i književnosti, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
29. Jelena Bogičević, profesor engleskog jezika i književnosti, nastavnik, JU Srednja elektrotehnička škola „Vaso Aligrudić“ Podgorica
30. Andrijana Bogetić, profesor sociologije, nastavnik, JU Srednja stručna škola Nikšić
31. Radoje Novović, diplomirani pedagog, načelnik Odsjeka za istraživanje i razvoj obrazovnog sistema, Zavod za školstvo
32. Mr Zoran Lalović, magistar psihologije, savjetnik u Odsjeku za istraživanje i razvoj obrazovnog sistema, Zavod za školstvo
33. Vjera Mitrović-Radošević, diplomirani psiholog, samostalni savjetnik I u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje
34. Jelena Knežević, diplomirani psiholog, samostalni savjetnik I u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje
35. Dijana Kostović, diplomirani ekonomista, nastavnik, JU Srednja mješovita škola „Danilo Kiš“ Budva
36. Srđan Obradović, diplomirani pravnik, koordinator u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje

Koordinator:

Marina Braletić-Taljanović, specijalista energetike i automatike, samostalni savjetnik I u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, Centar za stručno obrazovanje

Ostale informacije:

Lektura: Magdalena Jovanović, samostalni savjetnik I za odnose sa javnošću, organizaciju događaja i lektorisanje, Centar za stručno obrazovanje

Dizajn i tehnička obrada: Danilo Gogić, savjetnik I – administrator, Centar za stručno obrazovanje