



Crna Gora
Ministarstvo prosvjete



CENTAR ZA STRUČNO
OBRAZOVANJE

OBRAZOVNI PROGRAM

GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA VISOKOGRADNJU

SADRŽAJ

I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA.....	4
1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU	4
2. NASTAVNI PLAN.....	7
II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA	10
3. MODULI	10
3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL	10
3.2. STRUČNI MODULI.....	11
3.2.1. TEHNIČKO CRTANJE.....	11
3.2.2. NACRTNA GEOMETRIJA I	23
3.2.3. ELEMENTI OBJEKATA I	33
3.2.4. OSNOVE GRADITELJSTVA	43
3.2.5. KOMPJUTERSKO TEHNIČKO CRTANJE	57
3.2.6. NACRTNA GEOMETRIJA II	68
3.2.7. ELEMENTI OBJEKATA II	78
3.2.8. STATIKA KONSTRUKCIJA I OTPORNOST MATERIJALA I	86
3.2.9. GEODETSKI RADOVI U INŽENJERSKO-TEHNIČKIM OBLASTIMA	96
3.2.10. ORGANIZACIJA I TEHNOLOGIJA GRAĐENJA	106
3.2.11. ARHITEKTONSKO PROJEKTOVANJE	119
3.2.12. PROJEKTOVANJE METALNIH I DRVENIH KONSTRUKCIJA	130
3.2.13. STATIKA KONSTRUKCIJA I OTPORNOST MATERIJALA II	141
3.2.14. PREDUZETNIŠTVO	153
3.2.15. PROJEKTOVANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA.....	163
3.2.16. INŽENJERSKI OBJEKTI	174
3.2.17. ISPITIVANJE MATERIJALA I KONSTRUKCIJA	184
3.2.18. IZRADA PROJEKTA ORGANIZACIJE GRAĐENJA.....	200
3.2.19. ENGLJSKI JEZIK U OBLASTI VISOKOGRADNJE	211
3.3. IZBORNI MODULI	225
3.3.1. OSNOVE NISKOGRADNJE I HIDROGRADNJE	225
3.3.2. OSNOVE PROCEDURALNOG PROGRAMIRANJA	234
3.3.3. RAČUNARSKA GRAFIKA I ANIMACIJA.....	242
3.3.4. SAVREMENO ODRASTANJE.....	249
3.3.5. MEHANIKA TLA I FUNDIRANJE.....	259

3.3.6. SLOBODORUČNO CRTANJE	269
3.3.7. MAKETARSTVO U GRADITELJSTVU	277
3.3.8. SOCIJALNE MREŽE I GLOBALIZACIJA.....	286
3.3.9. POSLOVNA KOMUNIKACIJA I KORESPONDENCIJA.....	296
3.3.10. SAVREMENE TEHNOLOGIJE GRAĐENJA	304
3.3.11. INSTALACIJE U OBJEKTIMA	312
3.3.12. FOTOGRAFIJA.....	323
3.3.13. PRINCIPI ENERGETSKE EFIKASNOSTI	330
3.3.14. POSLOVNA KULTURA	338
4. STRUČNI ISPIT	349
5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA	363
6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA.....	370
7. REFERENTNI PODACI	373

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 VISOKOGRADNJU

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

STANDARDI ZANIMANJA NA KOJIMA SE PROGRAM ZASNIVA / NIVO:

- Građevinski tehničar/ Građevinska tehničarka za projektovanje objekata visokogradnje, nivo IV1
- Građevinsko-arhitektonski tehničar/ Građevinsko-arhitektonska tehničarka za izvođenje objekata visokogradnje, 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 visokogradnju, stiče se srednje stručno obrazovanje u četvorogodišnjem trajanju i kvalifikacija nivoa obrazovanja Građevinski tehničar/ Građevinska tehničarka za visokogradnju, nivo IV1

Stručne kvalifikacije:

Završetkom obrazovnog programa Građevinski tehničar za visokogradnju, stiču se sljedeće stručne kvalifikacije:

- Građevinski tehničar/ Građevinska tehničarka za projektovanje objekata visokogradnje, nivo IV1
- Građevinsko-arhitektonski tehničar/ Građevinsko-arhitektonska tehničarka za izvođenje objekata visokogradnje, 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 visokogradnje
- Obezbiјedi resurse i pripremi radno mјesto za izvođenje poslova projektovanja i izvođenja objekata visokogradnje
- Izradi djelove idejnog i glavnog projekta konstrukcije objekata visokogradnje
- Izradi djelove projekta organizacije i tehnologije građenja
- Izvrši razradu djelova projektne dokumentacije objekata visokogradnje za potrebe izvođenja građevinskih radova
- Organizuje gradilište i izvođenje radova na gradilištu objekta visokogradnje
- Izradi metodologiju za izvođenje radova
- Prati izradu montažnih konstrukcija u radioničkim pogonima
- Izvrši kontrolu kvaliteta procesa izvođenja radova na gradilištu i sprovede proceduru otklanjanja nedostataka tokom izvođenja radova
- Izvrši ispitivanje materijala u laboratoriji i na gradilištu
- Učestvuje u ispitivanju konstrukcija izvedenih objekata
- Učestvuje u procjeni vrijednosti nekretnosti
- 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 koje koristi 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 sviješću 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 I	108	18		90	6																108	6
3.	Elementi objekata I	180	72		108	10																180	10
4.	Osnove graditeljstva	108	72	36		6																108	6
5.	Kompjutersko tehničko crtanje						144	28		116	8											144	8
6.	Nacrtna geometrija II						72	10		62	4											72	4
7.	Elementi objekata II						144	36	6	102	8											144	8
8.	Statika konstrukcija i otpornost materijala I						108	36	36	36	6											108	6
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.	Arhitektonsko projektovanje											144	36		108	8						144	8
12.	Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija											144	36	36	72	8						144	8
13.	Statika konstrukcija i otpornost materijala II											108	36	36	36	6						108	6
14.	Preduzetništvo											72	36	36		4						72	4
15.	Projektovanje betonskih konstrukcija																165	33	33	99	9	165	9
16.	Inženjerski objekti																99	54		45	5	99	5
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 visokogradnje																66	33	33		3	66	3
UKUPNO: B. STRUČNI MODULI		468	172	36	260	26	540	146	60	334	30	612	198	180	234	34	627	202	66	359	34	2247	124
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		40,6	14,9	3,1	22,6	43,3	46,9	12,7	5,2	29,0	50,0	53,1	17,1	15,6	20,3	56,7	59,4	19,2	6,2	33,9	56,7	49,8	51,7
C. IZBORNI MODULI																							
1.	Drugi strani jezik	72	72			3	72	72			3	72	72			3	66	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.	Osnove niskogradnje i hidrogradnje						72	72			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.	Slobodoručno crtanje											72	12		60	3						72	3	
10.	Maketarstvo u graditeljstvu											72	18		54	3						72	3	
11.	Socijalne mreže i globalizacija											72	50	22		3						72	3	
12.	Poslovna komunikacija i korespondencija											72	46	26		3						72	3	
13.	Izabrana poglavlja iz matematike III											72				3						72	3	
14.	Savremene tehnologije građenja																66	66			3	66	3	
15.	Instalacije u objektima																66	33		33	3	66	3	
16.	Fotografija																66	16		50	3	66	3	
17.	Principi energetske efikasnosti																66	56	10		3	66	3	
18.	Poslovna kultura																66	52	14		3	66	3	
19.	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			260	60	1152			334	60	1152			234	60	1056			358	60	4512	240	
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		100			22,5	100	100			29,0	100	100			20,3	100	100			33,9	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 nematernji 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. Ispíše 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 popunjenim 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 zadatom 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 zadatom primjeru	
5. Ispíše visinske kote na tehničkom crtežu, na zadatom primjeru	Visinske kote: relativna kota i apsolutna kota
6. Ispíše kotne brojeve prema nagibu kotne linije, na zadatom primjeru	
7. Objasni postupak kotiranja nepravilnih krivih	
8. Ispíše druge oznake na tehničkom crtežu, na zadatom primjeru	Druge oznake: obilježavanje stolarije, orijentacija, oznake pozicija i dr.
9. Ispíše tekstualni opis na crtežu, na zadatom 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 i dr.); 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 suda), namještaj (pisači 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 zadatom primjeru	
2. Nacrta osnovu temelja sa oborenim presjecima, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
3. Nacrta osnove objekta u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
4. Nacrta vertikalne presjeke objekta u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
5. Nacrta fasade objekta u odgovarajućoj razmjeri, 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 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)	po potrebi

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
	proizvođača i druga dokumentacija)	

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 I
- Elementi objekata I
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija II
- Elementi objekata II
- Statika konstrukcija i otpornost materijala I
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Statika konstrukcija i otpornost materijala II
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Slobodoručno crtanje
- Maketarstvo u graditeljstvu
- Instalacije u objektima

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 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, 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 I**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 dvodimenzionoj 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
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

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 i upravna je na projekcijsku ravan
8. Opiše uzajamne položaje dvije prave	Uzajamni položaji: prave se sijeku, prave su međusobno paralelne i 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	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (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 U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (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	Ortogonalni 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 U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (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 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	
- Geometrijski likovi na zračnoj ravni - Prava pravilna geometrijska tijela sa bazom na zračnoj ravni	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Nacrtna geometrija I 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

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
- Elementi objekata I
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija II
- Elementi objekata II
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Slobodoručno crtanje
- Maketarstvo u graditeljstvu
- Instalacije u objektima

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 nacrtna geometrije; izražavanje vlastitih argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; razvijanje kritičkog mišljenja iz oblasti nacrtna geometrije; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti nacrtna 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 I**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	72		108	180	10

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. 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 objekata visokogradnje
2. Prikaže zidove u projektu objekata visokogradnje
3. Prikaže elemente otvora u zidovima u projektu objekata visokogradnje
4. Prikaže vrste dimnjaka i ventilacionih kanala u projektu objekata visokogradnje
5. Prikaže vrste temelja u projektu objekata visokogradnje
6. Primijeni odgovarajuće vrste hidroizolacija za temelje u projektu objekata visokogradnje

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Klasifikuje elemente i konstruktivne sisteme objekata visokogradnje	
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, 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	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Prikaže zidove u projektu objekta visokogradnje	
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 (vagues), 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 kriterijum 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 elemente otvora u zidovima u projektu objekata visokogradnje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste otvora u zidovima na objektima visokogradnje	Vrste otvora: vrata (ulazna, balkonska, prolazi, garažna i krovna) i prozori (podrumski, sobni, krovni i izlozi)
2. Navede materijale za izradu vrata i prozora	Materijali: drvo, metal, PVC i staklo
3. Opiše elemente vrata i prozora	Elementi: ram (dovratnik i doprozornik), krilo, prečka, okno, prag, solbank (klupica), špaletna, okapnica i roletna
4. Objasni vrste mjera otvora za vrata i prozore	Vrste mjera otvora: modularna, zidarska i stolarska (proizvodna i svijetla)
5. Grafički predstavi elemente vrata i prozora i njihove oznake, na objektu visokogradnje u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
6. Demonstrira zidanje zida sa otvorima, 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	
- Elementi vrata i prozora - Nadprozrnici i nadvratnici	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Prikaže dimnjake i ventilacione kanale u projektu objekta visokogradnje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše način izrade i položaj dimnjačkih i ventilacionih kanala u objektu	Način izrade: zidani (sa jednim ili više kanala) i montažni (sabirni i višeslojni) Položaj: unutrašnji, spoljašnji, slobodnostojeći, prislonjeni i uzidani
2. Opiše elemente dimnjaka	Elementi dimnjaka: kanal, dno, donja i gornja vratanca za čišćenje, priključak, dimnjačka glava i kapa
3. Opiše građevinske materijale za izradu dimnjaka	
4. Uporedi način izrade dimnjaka i ventilacije šunt sistema	
5. Objasni dio tehničke regulative iz oblasti izgradnje objekata potrebne za dimnjake i ventilacione kanale	
6. Grafički predstavi detalje dimnjaka i ventilacionog kanala na objektu visokogradnje u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
7. Demonstrira zidanje dimnjaka, 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 5. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Dimnjaci i ventilacioni kanali - Zakonska regulativa	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Prikaže temelje u projektu objekta visokogradnje	
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 objekta visokogradnje	Parametri: geomehanička svojstva tla (nosivost, sastav, ocjeditost, visina podzemne vode i dr.), opterećenje objekta, udaljenost susjednih objekata, nagib terena i seizmičnost
3. Uporedi načine temeljenja sistema nosivih zidova i skeletnog konstruktivnog sistema	
4. Opiše način temeljenja na terenu u nagibu	
5. Grafički predstavi temelje objekta visokogradnje u osnovi i oborenim presjecima, 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 4. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Temeljenje objekata - Konstruktivni sistemi	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Primijeni odgovarajuće vrste hidroizolacija za temelje u projektu objekata visokogradnje	
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 postupak izrade hidroizolacije temelja objekta visokogradnje	
4. Objasni postupak izrade trotoara, sokle i drenaže u cilju zaštite objekta od uticaja vode	
5. Objasni postupak ugradnje različitih materijala za zaštitu hidroizolacije kod djelova objekta u tlu	Materijali za zaštitu hidroizolacije: čepasta folija, rebrasti lim, ekspandirani i ekstrudirani polistiren, zidana opeka i betonski blok
6. Grafički predstavi detalje različitih pozicija temelja sa hidroizolacijom kod objekta visokogradnje, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	Pozicija: spoljašnji i unutrašnji temelj (za prizemni i objekat sa podrumom)
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	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Elementi objekata I 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.
- Praktični dio nastave treba realizovati u učionici i školskoj radionici 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. 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 osposobljavanja za tehničara, u svrsi boljeg razumijevanja izrade grafičkih radova i teorijskog dijela nastave. U cilju boljeg razumijevanja predmetne problematike, predvidjeti posjete poslodavcima u periodima kada je to moguće.
- 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., Završni 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
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.	Tesarska oprema (cirkular, šestar, ugaonik, burgija i dr.)	najmanje 4
6.	Potrošni materijal (opeka, blok opeka, dimnjački blokovi, ventilacioni blokovi, kreč, cement, pijesak i dr.)	po potrebi
7.	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
8.	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 I
- Osnove graditeljstva
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija II
- Elementi objekata II
- Statika konstrukcija i otpornost materijala I
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Statika konstrukcija i otpornost materijala II

- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Mehanika tla i fundiranje
- Maketarstvo u graditeljstvu
- Savremene tehnologije građenja
- Instalacije u objektima

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 elemenata objekta u projektu 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, 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 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, 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 rječnih 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, uredbе, 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	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(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: 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 izvođača radova na objektu	Mjere zaštite izvođača radova: opšte mjere zaštite izvođača radova, mjere kojima se neposredno obezbjeđuje sigurnost na radu, mjere u vezi sa uslovima rada i mjere u vezi sa posebnom zaštitom izvođača radova na gradilištu Mjere sigurnosti izvođača radova: opšte mjere zaštite izvođača radova, posebne mjere zaštite izvođača radova 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), obavješćavanje 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 zatom modelu	
4. Pokaže primarni i sekundarni pregled p/o lica, na zatom 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 zatom 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 zatom modelu	
8. Pokaže postupak postavljanja p/o lica u bočni koma položaj, na zatom 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 zadanom 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 djelova tijela p/o lica, na zadanom modelu	Pojedini djelovi tijela: glava, grudni koš, gornji ekstremiteti i donji ekstremiteti
4. Pokaže postupak zaustavljanja krvarenja iz prirodnih otvora p/o lica, na zadanom modelu	Prirodni otvori: nos, uho i usta
5. Pokaže RICE postupak kod povreda koštano zglobnog i mišićnog sistema, na zadanom 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 zadanom 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 zadanom modelu	Fizički faktori: visoka temperatura, niska temperatura, električna struja i grom Hemijski faktori: kiseline, 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 djelova tijela p/o lica na zadanom modelu	Pojedini djelovi tijela: glava, oko, uho, nos, grudni koš, trbuh i karlica
9. Pokaže postupak zbrinjavanja rane sa stranim tijelom kod p/o lica, na zadanom 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 realizivao 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 spasioca (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 spasioca (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

- Voljevica N.; Dulić G., Istorija arhitekture za II razred, Zavod za udžbenike, Beograd, 2014.
- Vojnović D.; Savremena arhitektura, Visoka građevinsko-geodetska škola, Beograd 2010.
- Nikolić LJ.; Krunic 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.	Lučke 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 marame, aluminijumske 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

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
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 I
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Arhitektonsko projektovanje
- Preduzetništvo
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Osnove niskogradnje i hidrogradnje
- Slobodoručno crtanje
- Savremena tehnologija
- 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 dijelova 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 zadanom primjeru	
4. Nacrta figuru sastavljenu od linija, prema zadanom primjeru	
5. Nacrta kružnicu, kružni prsten i kružni luk primjenjujući različite načine crtanja, na zadanom primjeru	
6. Nacrta kompozicije osnovnih geometrijskih oblika, prema zadanom primjeru	
7. Nacrta poliliniju, primjenom odgovarajućeg alata, prema zadanom primjeru	
8. Nacrta osnovu i presjek građevinskog objekta, prema zadanom primjeru	
9. Demonstrira korišćenje alata za očitavanje podataka sa crteža, na zadanom 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, na 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 I
- Elementi objekata I
- Nacrtna geometrija II
- Elementi objekata II
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Računska grafika i animacija
- Maketarstvo u graditeljstvu
- Instalacije u objektima

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

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

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa osnovnim elementima kose i kotirane projekcije. Osposobljavanje za sagledavanje prostora i predmeta u njemu u tri dimenzije i grafičko predstavljanje u dvodimenzionoj ravni, kotiranoj projekciji, aksonometriji i perspektivi. Razvijanje prostorne imaginacije, preciznosti, sistematičnosti u radu, sposobnost povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Grafički predstavi prava pravilna geometrijska tijela sa bazom na proizvoljnoj ravni
2. Razvije mrežu presječenog tijela sa ravni
3. Grafički predstavi krov u osnovi
4. Grafički predstavi složena tijela u kosoj projekciji
5. Primijeni linije usjeka i nasipa za put ili plato za dati projekat
6. Primijeni centralno projektovanje u geometrijskim likovima, tijelima, objektima

Ishod 1 - 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 2 - Učenik će biti sposoban da Razvije mrežu presječenog tijela sa ravni	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše specijalne položaje baze geometrijskih tijela u odnosu na projekcijske ravni	Specijalni položaji baze: baza pripada projekcijskoj ravni i baza je paralelna projekcijskoj ravni
2. Nacrta ortogonalne projekcije pravih pravilnih geometrijskih tijela sa bazom u specijalnom položaju, na zadatom primjeru	
3. Označi tačke presjeka geometrijskog tijela i zračne ravni u ortogonalnim projekcijama, na zadatom primjeru	
4. Odredi pravu veličinu presjeka geometrijskog tijela sa zračnom ravni, na zadatom primjeru	
5. Razvije mrežu geometrijskog tijela presječenog zračnom 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 kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Geometrijska tijela sa bazom u specijalnom položaju u odnosu na projekcijske ravni - Presjeci geometrijskih tijela i zračnih ravni - Presjeci geometrijskih tijela i kose ravni	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Grafički predstavi krov u osnovi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste i elemente krova	Vrste krova: jednostavni i složeni Elementi krova: krovna ravan, olučnica, sljeme, grbina i uvala
2. Objasni postupak dobijanja presječnih krovnih ravni	
3. Odredi presječnice jednostavnog ili složenog krova, na zadanom primjeru	
4. Objasni postupak konstrukcije izgleda krova	
5. Odredi presječnice krovnih ravni u osnovi i izgledu, na zadanom primjeru	
6. Objasni postupak konstrukcije prave veličine krovne ravni	
7. Odredi pravu veličinu krovne ravni, na zadanom primjeru	
8. Izradi model krovnih ravni, na zadanom primjeru	
9. Opiše način rješavanja krovova sa susjedom, kulom i atrijumom	
10. Grafički odredi presječnice krovnih ravni sa susjedom i/ili kulom i /ili atrijumom u osnovi, 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, 4, 6 i 9. Za kriterijume 3, 5, 7, 8 i 10 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Krovovi	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Grafički predstavi složena tijela u kosoj projekciji	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni vezu između ortogonalne i kose projekcije	
2. Nacrta tačku i pravu (duž) u kosoj projekciji, na zadatom primjeru	
3. Nacrta geometrijski lik u kosoj projekciji kada je u specijalnom položaju u odnosu na projekcijske ravni, na zadatom primjeru	
4. Nacrta geometrijsko tijelo u kosoj projekciji kada je baza u specijalnom položaju u odnosu na projekcijske ravni, na zadatom primjeru	
5. Nacrta složeno geometrijsko tijelo u kosoj projekciji, 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 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Kosa projekcija	

Ishod 5 - 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	
3. Objasni pojam graduiranja, intervala i pada prave	
4. Izvrši graduiranje 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	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Primijeni centralno projiciranje geometrijskih likova, tijela i objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše elemente perspektivnog crteža	Elementi perspektivnog crteža: očna tačka, osnovna ravan, distanca, glavna tačka, glavni zrak, osnovna prava, ravan horizontal, linija horizontal, visina horizontal, glavna vertikala i likoravan
2. Navede vrste perspektive	Vrste perspektive: u odnosu na visinu očne tačke (žablja, ptičija i obična) i u odnosu na položaj objekta (frontalna, "s ugla" i kosa)
3. Nacrta tačku u perspektivi, na zadatom primjeru	
4. Objasni metode crtanja perspektive	Metode crtanja perspektive: metoda prodora vidnih zraka i nedogleda i metoda koordinantnog sistema
5. Nacrta geometrijski lik u perspektivi, na zadatom primjeru	
6. Nacrta geometrijsko tijelo u perspektivi, na zadatom primjeru	
7. Nacrta frontalnu perspektivu enterijera, na zadatom primjeru	
8. Nacrta perspektivu "s ugla" za niz 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 1, 2 i 4. Za kriterijume 3, 5, 6, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Centralna projekcija - Frontalna projekcija - Perspektiva "s ugla"	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Nacrtna geometrija II 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. Za realizaciju kriterijuma 3 u ishodu 8 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, razliku između posmatranja i predstavljanja tijela u prostoru u ortogonalnoj i kosoj projekciji, 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

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 I
- Elementi objekata I
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Elementi objekata II
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Arhitektonsko projektovanje
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Slobodoručno crtanje
- Maketarstvo u graditeljstvu
- Instalacije u objektima

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 koncepta iz oblasti nacrtna geometrije; izražavanje vlastitih argumenata i zaključaka na uvjerljiv način; razvijanje kritičkog mišljenja iz oblasti nacrtna geometrije; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti nacrtna 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 geometrijskih tijela u ravni i izražavanjem kroz tehničko crtanje u rješavanju zadataka)
- 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)

3.2.7. ELEMENTI OBJEKATA II**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	36	6	102	144	8

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 sklopova i elemenata objekta, koji se odnose na stabilnost objekta, pregrađivanje prostora, komunikacije i izolacije u objektu – 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. Prikaže međuspratne konstrukcije u projektu objekta visokogradnje
2. Prikaže stepenice u projektu objekta visokogradnje
3. Prikaže drvene krovne konstrukcije u projektu objekta visokogradnje
4. Prikaže ravne krovove u projektu objekta visokogradnje

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Prikaže međuspratne konstrukcije u projektu objekta visokogradnje	
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. Uporedi 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 objektu visokogradnje 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 2 - Učenik će biti sposoban da Prikaže stepenice u projektu objekta visokogradnje	
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 tavanske); 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, odmoriste (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 visokogradnje, 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 objektu visokogradnje 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 - Proračun stepenica - Armiranobetonske stepenice - Zakonska regulativa	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Prikaže drvene krovne konstrukcije u projektu objekta visokogradnje	
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. Opiše drvo kao građevinski materijal	
3. Navede podjele krovova	Podjele krovova: prema nagibu (ravni, veoma blagi, blagi i strmi) i prema obliku (jednovodni, dvovodni, trovodni, četvorovodni, mansardni, šatorasti, višeuagaoni, piramidalni, kupasti, bačvasti i složeni)
4. Opiše djelove kosih krovova	Djelovi kosih krovova: krovne ravni, streha, sljeme, uvala, grbina, nadzidak, kalkan i zabat
5. Uporedi različite konstruktivne sisteme drvenih krovnih konstrukcija	Konstruktivni sistemi: prosti krov, krov sa raspinjačama i krov sa rožnjačama (na stolicama i vješaljke)
6. Grafički predstavi krovnu konstrukciju objekta visokogradnje u odgovarajućoj razmjeri, na zadanom primjeru	
7. Demonstrira izradu jednostavnih tesarskih veza , korišćenjem odgovarajućeg alata i opreme , na zadanom primjeru	Tesarske veze: sučeljak, preklop, prevez i učepljenje Alat i oprema: metar, tesarska olovka, ugaonik, tesarski čekić, kliješta, stega, dlijeto, burgija, svrdlo, turpija, testera, teslica, sjekirica, keser sa drškom 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. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Drvo kao građevinski materijal - Krovna konstrukcija - Tesarske veze - Zakonska regulativa	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Prikaže ravne krovove u projektu objekta visokogradnje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede prednosti i nedostatke ravnih krovova	
2. Objasni odvodnjavanje preko slivnih površina	Slivne površine: jednovodna, dvovodna, trovodna i četvorovodna
3. Opiše načine odvodnjavanja ravnih krovova	Načini odvodnjavanja: slivnikom, olukom i rigolom
4. Opiše materijale koji se koriste za slojeve prohodnog i neprohodnog ravnog krova	Slojevi: sloj za nagib, hidroizolacija, termoizolacija, parna brana, parodifuzni sloj i zaštita krovnih izolacija
5. Objasni karakteristične detalje ravnog krova	Detalji ravnog krova: slojevi krovne konstrukcije, slivnik, atika, ograda, dilatacije i prodori dimnjaka i instalacija
6. Opiše specifičnosti „ zelenih krovova “	Zeleni krovovi: intenzivni i ekstenzivni
7. Grafički predstavi ravne krovove sa karakterističnim detaljima na objektu visokogradnje, 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	
- Ravnih krovova - Slojevi krovne konstrukcije - Zakonska regulativa	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Elementi objekata II 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 za kriterijum 7 u ishodu 3 treba zadavati u cilju osposobljavanja za tehničara, u svrhu boljeg razumijevanja izrade grafičkih radova i teorijskog dijela nastave. U okviru praktičnih vježbi preporučuje se organizovati istraživanja i debate u cilju dodatne motivacije učenika i proširivanja njegovih sklonosti i sposobnosti. U cilju boljeg razumijevanja predmetne problematike, predvidjeti posjete poslodavcima u periodima kada je to moguće.
- 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., Završni i završni radovi u građevinarstvu, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 2002.
- Blagojević B., Građevinske konstrukcije za III razred, 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
4.	Alat za tesarske radove (metar, tesarska olovka, ugaonik, tesarski čekić, kliješta, stega, dlijeto, burgija, svrdlo, turpija, testera, teslica, sjekirica, keser sa drškom i dr.)	najmanje 4
5.	Potrošni materijal (grede, gredice, letve, talpe, daske, žica, ekseri, zavrtnjevi, konopci, trnovi, podmetači, moždanici, klamfe, lijepak 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 I
- Elementi objekata I
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija II
- Statika konstrukcija i otpornost materijala I
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Statika konstrukcija i otpornost materijala II
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- Ispitivanje materijala i konstrukcija

- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Maketarstvo u graditeljstvu
- Savremene tehnologije građenja
- Instalacije u objektima

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 građevinskih konstrukcija; 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 izrade tesarских veza; poštovanje pravila bezbjednosti i zaštite na radu prilikom izvođenja radova i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka; 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, 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 elemenata objekta u projektu i dr.)

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

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II	36	36	36	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. Osposobljavanje za analizu i proračun grednih nosača i rešetkastih nosača u ravni. 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 proizvoljnog sistema sila u ravni
2. Primijeni analitičku i grafičku metodu za određivanje glavnog vektora i glavnog momenta proizvoljnog sistema sila u ravni
3. Primijeni uslove ravnoteže za određivanje reakcija oslonaca statički određenih nosača
4. Odredi presječne sile statički određenog nosača
5. Primijeni analitičke i grafičke metode za određivanje sila u štapovima rešetkastog nosača
6. Odredi geometrijske karakteristike ravnih presjeka nosača

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, 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 sučeljnih sila	
7. Izračuna rezultantu sistema sučeljnih 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 glavno 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 Primijeni uslove ravnoteže za određivanje reakcija oslonaca statički određenih 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 nosače i njihove podjele	Podjele: ravni i prostorni, puni i rešetkasti i prosti i složeni
3. Razlikuje nosače prema statičkoj određenosti	Statička određenost: statički određeni nosači (prosta greda, konzolni nosač, greda sa prepustom, Gerberova greda i dr.) i statički neodređeni nosači (jednostrano ili obostrano uklještena greda, kontinualni nosač i dr.)
4. Objasni vrste opterećenja koja djeluju na nosač	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)
5. Izračuna i reakcije oslonaca statički određenih nosača, na zadatom primjeru	
6. Grafički predstavi reakcije oslonaca statički određenih nosača, 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 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Statički određeni nosači - Vrste oslonaca - Određivanje reakcija oslonaca	

Ishod 4 - 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. Objasni pojam presječenih sila	Presječene sile: normalna, transversalna i moment savijanja
2. Izračuna vrijednosti normalnih sila u karakterističnim presjecima nosača, na zadatom primjeru	
3. Izračuna vrijednosti transferzalnih sila u karakterističnim presjecima nosača, na zadatom primjeru	
4. Izračuna vrijednosti momenata u karakterističnim presjecima nosača, na zadatom primjeru	
5. Nacrta dijagrame presječnih sila u karakterističnim presjecima nosača, na zadatom primjeru	
6. Protumači vezu dijagrama transversalnih sila i momenta savijanja, na zadatom primjeru	
7. 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 ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1. Za kriterijume 2, 3, 4 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Presječne sile u nosaču - Dijagrami presječnih sila	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Primijeni analitičke i grafičke metode za određivanje sila u štapovima rešetkastog nosača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede osnovne karakteristike rešetkastih nosača	
2. Objasni određivanje reakcija oslonaca za rešetkasti nosač	
3. Objasni analitičke i grafičke metode određivanja sila u štapovima rešetkastih nosača	Analitičke metode: metoda isijecanja čvorova i Riterova metoda Grafičke metode: Kremonin plan sila i Kulmanova metoda
4. Izračuna reakcije oslonaca rešetkastog nosača, na zadatom primjeru	
5. Izračuna sile u štapovima rešetke analitičkim metodama, na zadatom primjeru	
6. Grafički predstavi sile u štapovima rešetke primjenom metode Kremonin plan 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 od 1 do 3. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Rešetkasti nosači - Riterova metoda - Kremonin plan sila	

Ishod 6 - 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, 5 i 6. 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	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Statika konstrukcija i otpornost materijala I 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. 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 koristiti 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.

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.
- 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 I
- Elementi objekata II
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Statika konstrukcija i otpornost materijala II
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- 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.)

3.2.9. 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, 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

- Nacrtna geometrija I
- Elementi objekata I
- Osnove graditeljstva
- Nacrtna geometrija II
- Elementi objekata II
- Organizacija i tehnologija građenja
- Arhitektonsko projektovanje
- Inženjerski objekti
- Osnove 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 dijelova 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 zadatom 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 zadatom situacijom, 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	
- 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 (mjesecne) 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 zadatom 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 zadatom primjeru	
7. Objasni procedure otklanjanja nedostataka prilikom izvođenja radova	
8. Sprovodi procedure otklanjanja nedostataka nakon obavljene kontrole, na zadatom 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, drobilna 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 I
- Osnove graditeljstva
- Elementi objekata II
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Preduzetništvo
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Osnove niskogradnje i hidrogradnje
- Mehanika tla i fundiranje
- Savremena tehnologija građenja
- Osnove proceduralnog programiranja
- Instalacije u objektima
- 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. ARHITEKTONSKO PROJEKTOVANJE**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	36		108	144	8

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa područjima arhitektonskog projektovanja, osnovnim principima i uslovima koji utiču na arhitektonsko projektovanje. Osposobljavanje za razradu projekta sa detaljima objekta. Razvijanje preciznosti, kreativnosti i osjećaja za prostor, sposobnosti za razumijevanje organizacije i funkcionalnosti prostora, sposobnosti povezivanja znanja i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira uzajamni odnos vrsta arhitektonskog projektovanja
2. Protumači sadržinu projekta arhitekture
3. Analizira funkciju, povezanost i veličinu prostorija objekata stanovanja
4. Primijeni principe i normative u arhitektonskom projektovanju za idejni projekat stambenog objekta
5. Razradi arhitektonske detalje poda, zida i plafona
6. Razradi arhitektonske detalje kosih krovova
7. Razradi arhitektonske detalje stolarije i bravarije

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira uzajamni odnos vrsta arhitektonskog projektovanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste arhitektonskog projektovanja	Vrste arhitektonskog projektovanja: urbanističko projektovanje, projektovanje objekata visokogradnje i projektovanje unutrašnjeg prostora (enterijer)
2. Navede pojedine zone u strukturi grada u zavisnosti od njihove funkcije	Funkcije: stanovanje, centralne djelatnosti, školstvo i socijalna zaštita, zdravstvena zaštita, sport i rekreacija, turizam, industrija, poljoprivreda i saobraćaj
3. Navede objekte visokogradnje prema namjeni	Objekti visokogradnje: stambene zgrade (porodične i kolektivne), objekti javne namjene (vaspitno-obrazovni, zdravstvene zaštite, upravno-administrativni, turističko-ugostiteljski, sportski i dr.) i privredni (industrijski, poljoprivredni i skladišni)
4. Objasni značaj izrade projekta unutrašnjeg prostora (enterijera)	
5. Objasni međusobno uslovljavanje različitih vrsta arhitektonskog projektovanja	
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	
- Arhitektonsko projektovanje - Funkcionalna struktura naselja - Prateći objekti u stambenoj zoni	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Protumači sadržinu projekta arhitekture	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše sadržinu projektne dokumentacije	Sadržina: tekstualna, numerička, grafička dokumentacija i dr.
2. Opiše sadržinu idejnog rješenja objekta visokogradnje	Sadržina idejnog rješenja: uklapanje objekta u prostor, položaj objekta u okviru lokacije i prema susjednim objektima, 3D vizuelizacija objekta, uslovi i rješenja priključenja objekta na saobraćajnu, instalacionu i drugu infrastrukturu, uređenje lokacije i građenje po fazama
3. Opiše sadržinu idejnog projekta objekta visokogradnje	Sadržina idejnog projekta: položaj objekta, namjena objekta, kapacitet objekta; arhitektonske, tehničke, tehnološke i funkcionalne karakteristike objekta, organizacioni elementi građenja objekta, procijenjena vrijednost radova na građenju objekta
4. Opiše sadržinu glavnog projekta objekta visokogradnje	Sadržina glavnog projekta: položaj i kapacitet objekta; prostorno oblikovanje; izbor konstruktivnog sistema; dimenzionisanje konstruktivnih elemenata; izbor građevinskih materijala, instalacija i opreme; vrijednost građevinskih, zanatskih, instalaterskih i drugih radova; tehnička rješenja priključaka objekta na odgovarajuću saobraćajnu, instalacionu i drugu infrastrukturu; razrada svih neophodnih detalja za građenje objekta; uređenje slobodnih površina; rješenje za nesmetan pristup, kretanje, boravak i rad lica smanjene pokretljivosti i lica sa invaliditetom; uslovi za održavanje objekta; 3D vizuelizacija ; arhitektonsko-građevinske, tehnološke, tehničke i eksploatacione karakteristike objekta sa opremom i instalacijama; razrada svih neophodnih detalja za građenje objekta i vrijednost radova građenja objekta
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	
- Tehnička dokumentacija	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira funkciju, povezanost i veličinu prostorija objekata stanovanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše tipove stambenih objekata	Tipovi: individualni objekti (samostalne, dvojne, atrijumske i kuće u nizu) i kolektivni objekti (traktovi, kule, blok i dr.)
2. Navede funkcionalne grupe prostorija objekata stanovanja	Funkcionalne grupe: površine za komunikaciju, dnevna zona, noćna zona, prostorije za domaćinstvo i sanitarne prostorije
3. Objasni namjenu prostorija različitih funkcionalnih grupa	Namjena: dnevni boravak, trpezarija, kuhinja, sobe za spavanje, kupatilo, hodnici i pomoćne prostorije
4. Objasni odnose veličina i međusobnu povezanost prostorija u stanu	
5. Nacrta različite prostorije u zavisnosti od namjene i broja korisnika prema važećim normativima , u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	Normativi: minimalne dimenzije prostorija (površina, visina i širina), veličina i položaj otvora, način osvjetljenja i provjetravanja, veličina i raspored namještaja i opreme
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 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Stambeni objekti - Analiza prostorija u stanu - Normativi u projektovanju	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da	
Primijeni principe i normative u arhitektonskom projektovanju za idejni projekat stambenog objekta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnovne uslove u projektovanju	Osnovni uslovi: insolacija, orijentacija, geografski položaj (reljef, geografska širina i dužina, klima i dr.), lokacija (veličina parcele, položaj susjednih objekata, infrastruktura, ambijent) i geomehaničke karakteristike područja
2. Izvrši zoniranje osnovne jedinice stanovanja prema funkciji, na zadatom primjeru	
3. Odredi dimenzije osnovne jedinice stanovanja na nivou idejnog rješenja, na zadatom primjeru	
4. Nacrta osnovnu jedinicu stanovanja na nivou idejnog projekta, u odgovarajućoj razmjeri, na osnovu urađenog idejnog rješenja, 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 kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Opšti uslovi arhitektonskog projektovanja - Osnovna jedinica stanovanja	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Razradi arhitektonske detalje poda, zida i plafona	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše djelove podnih konstrukcija u objektima visokogradnje	Djelovi podne konstrukcije: podne podloge, podne obloge i dodatni slojevi
2. Objasni tipove podnih obloga objekata visokogradnje	Podna obloga: topla (parket, brodski pod, laminat, tekstilni podovi), polu-topla (guma, linoleum, PVC, epoksidnipod) i hladna (beton, cementna košuljica, teraco, kamene ploče, opeka, keramika)
3. Razlikuje slojeve podnih konstrukcija na tlu i na međuspratnoj konstrukciji	
4. Nacrta detalje podne konstrukcije, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
5. Objasni upotrebu različitih materijala za oblaganje zida u zavisnosti od položaja zida u objektu visokogradnje	Materijali: beton, drvo, metal, keramika, staklo, tapete, opeka, kamen, plastika i dr. Položaj zida: spoljašnji (fasadni) i unutrašnji
6. Nacrta detalje obloga spoljašnjeg i unutrašnjeg zida, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
7. Objasni podjelu plafona u objektima visokogradnje	Podjela plafona: prema položaju (spoljašnji i unutrašnji), prema načinu izrade (liveni na licu mjesta, polumontažni i montažni), prema završnoj obradi, prema položaju u odnosu na međuspratnu konstrukciju (priljubljeni, odvojeni i spušteni)
8. Nacrta detalje plafona, 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, 3, 5 i 7. Za kriterijume 4, 6 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Elementi podnih konstrukcija - Elementi plafonskih konstrukcija - Obrada zidova	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Razradi arhitektonske detalje kosih krovova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše materijale krovnih pokrivača	Materijali: slama, trska, šindra, kamen, crijep, azbest-cementne ploče, lim, krovna folija, leksanploče (polikarbonatne ploče) i dr.
2. Objasni raspored slojeva pokrivanja i unutrašnjeg oblaganja kosih krovnih konstrukcija	Slojevi: unutrašnja obloga, pomoćna konstrukcija, termoizolacija, parna brana i parodifuzni sloj, hidroizolacija, sloj za ventilaciju i krovni pokrivač
3. Navede završne elemente kosih krovova	Završni elementi: vjetar lajsne, oluci, gromobranska instalacija, snjegobrani i razni opšivci
4. Nacrta detalje opšivanja limom na kosim krovovima, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadanom primjeru	Detalji: oluci, prodori (dimnjaci i ventilacioni kanali), atike i uvale
5. Nacrta detalje pokrivanja kose krovne konstrukcije sa rasporedom slojeva, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, 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 kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Pokrivanje krovova - Limarski radovi	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Razradi arhitektonske detalje stolarije i bravarije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede podjelu različitih vrsta stolarije	Stolarija: vrata i prozori Podjela: prema položaju na objektu (spoljašnja i unutrašnja; glavna, sporedna i sigurnosna), prema načinu otvaranja (zaokretna, otklopna, obrtna, kružna, klizna i sklopiva) i prema broju krila (jednokrilna, dvokrilna, trokrilna i višekrilna)
2. Objasni mjere stolarije	Mjere: modularna, zidarska i stolarska (proizvodna i svijetla)
3. Objasni postupak ugradnje stolarije	
4. Opiše unutrašnje i spoljašnje elemente zaštite spoljašnjih uticaja	Elementi zaštite: roletne, kapci, žaluzine (grilje, škure), tende, pergole-tende i brisoleji
5. Nacrta detalje stolarije na objektu visokogradnje, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
6. Opiše vrste bravarskih radova na objektu	
7. Nacrta detalje bravarije na objektu visokogradnje, u odgovarajućoj razmjeri, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	Bravarija: vrata, prozori, ograde i nadstrešnice
8. Nacrta šemu stolarije i/ili bravarije, 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, 3, 4 i 6. Za kriterijume 5, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Stolarija - Bravarija	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Arhitektonsko projektovanje 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. 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 i pomoću odgovarajućeg softvera samostalno izrađuju zadate praktične vježbe i da nakon toga kroz prezentovanje rezultata rada sa usmenim obrazloženjem demonstriraju usvojeno znanje i vještine. Preporučuje se da svaki učenik dobije različit zadatak za izradu djelova projekta. Za realizaciju praktičnih vježbi korišćenjem odgovarajućeg softvera preporučuje se primjena softvera za tehničko crtanje, modelovanje i obradu rasterske grafike kao što su Autodesk AutoCad, Graphisoft ArchiCad, Google Sketchup, Adobe Photoshop, ali se mogu koristiti i drugi, za koje nastavnik procijeni da su prilagođeni učenicima. Za bolje razumijevanje ishoda 1 u cjelini preporučuje se istovremeno pokazivanje glavnih projekata svih vrsta projektovanja radi lakšeg poređenja i shvatanja povezanosti i međusobnog uslovljavanja. Za bolje povezivanje ishoda 2 u cjelinu staviti akcenat na isticanje razlika i uočavanja šablona u nivou obrade između idejnog rješenja, idejnog i glavnog projekta. Osim tradicionalnih načina projektovanja, potrebno je učenike upoznati sa problematikom i rješenjima u projektovanju elemenata konstrukcije savremenim materijalima. Za kriterijume 4, 6 i 8 u ishodu 5, kriterijume 4 i 5 u ishodu 6 i kriterijume 5 i 7 u ishodu 7 pored tradicionalnih rješenja, učenicima prikazati i inovativna rješenja.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise, zakonska regulativa i priručnik „Arhitektonsko projektovanje” Ernesta Nojfera. 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., Elementi projektovanja sa razradom projekata za III razred, Zavod za udžbenike, Beograd, 2009.
- Blagojević B., Građevinske konstrukcije za III razred, Zavod za udžbenike, Beograd, 2007.
- Blagojević B., Završni i instalaterski radovi 1, Zavod za udžbenike, Beograd 2002.
- Blagojević B., Završni i instalaterski radovi 2, Zavod za udžbenike, Beograd 2002.

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 projektovanje	17
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Tabla za crtanje sa priborom	16
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 I
- Elementi objekata I
- Osnove graditeljstva
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija II
- Elementi objekata II
- Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Slobodoručno crtanje
- Maketarstvo u graditeljstvu
- Instalacije u objektima
- 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; 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 razrade detalja crteža; korišćenje računara prilikom izrade elemenata arhitektonskog projekata i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka, 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.)

3.2.12. PROJEKTOVANJE METALNIH I DRVENIH KONSTRUKCIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa metalima i drvetom kao građevinskim materijalima, te procesom projektovanja, izrade i montaže metalnih i drvenih konstrukcija. Osposobljavanje za primjenu principa i metoda projektovanja metalnih i drvenih konstrukcija (dimenzionisanje jednostavnih elemenata konstrukcije, veza i nastavaka; izrada radioničke dokumentacije). 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 aksijalno opterećen štap i gredni nosač izložen savijanju
5. Konstruiše montažni nastavak aksijalno zategnutog čeličnog štapa
6. Konstruiše karakteristične tesarske veze
7. Izradi radioničku dokumentaciju sa specifikacijom materijala

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, 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; 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, „čaše“, „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 aksijalno opterećen štap i gredni nosač izložen savijanju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(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, prema teoriji dopuštenih napona	
3. Dimenzioniše aksijalno zategnute štapove od čelika i od drveta, prema teoriji dopuštenih napona, na zadatom primjeru	
4. Odredi nosivost aksijalno zategnutih štapova od čelika i od drveta, prema teoriji dopuštenih napona, na zadatom primjeru	
5. Objasni postupak dimenzionisanja grednog nosača izloženog savijanju (prosta greda), prema teoriji dopuštenih napona	
6. Dimenzioniše gredne nosače izložene savijanju (proste grede) od čelika i od drveta, prema teoriji dopuštenih napona, na zadatom primjeru	
7. Odredi nosivost grednih nosača izloženih savijanju (proste grede) od čelika i od drveta, prema teoriji dopuštenih napona, na zadatom primjeru	
8. Navede osnovne probleme stabilnosti čeličnih 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 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 i od drveta - Proračun grednih nosača od čelika i od drveta izloženih savijanju - Osnovni problemi stabilnosti čeličnih konstrukcija	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Konstruiše montažni nastavak aksijalno zategnutog čeličnog štapa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnovne tipove konstrukcije montažnog nastavka aksijalno zategnutog čeličnog štapa	Osnovni tipovi: sa podvezicama i sa čeonim pločama
2. Uporedi postupke zavarivanja	Postupci zavarivanja: elektrolučno (MIG, MAG i dr), varničenjem i gasno
3. Objasni različite vrste spojeva i šavova	Spojevi: sučeoni, ugaoni, preklopni Šavovi: sučeoni i ugaoni
4. Izvrši proračun montažnog nastavka aksijalno zategnutog čeličnog štapa, sa podvezicama, na zadatom primjeru	
5. Izradi radionički crtež montažnog nastavka aksijalno zategnutog čeličnog štapa, sa podvezicama, na zadatom primjeru	
6. Izvrši proračun montažnog nastavka aksijalno zategnutog čeličnog štapa, sa čeonim pločama, na zadatom primjeru	
7. Izradi radionički crtež montažnog nastavka aksijalno zategnutog čeličnog štapa, sa čeonim pločama, 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 3. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Spojna sredstva u metalnim konstrukcijama - Zavarivanje - Veze i nastavci metalnih konstrukcija	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Konstruiše karakteristične tesarske veze	
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	
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 kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 2, 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tesarske veze - Obrada drveta	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Izradi radioničku dokumentaciju sa specifikacijom materijala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše sadržinu radioničke dokumentacije	
2. Objasni pravila izrade radioničke dokumentacije	Pravila: tipovi i debljine linija, razmjere, način kotiranja, način pozicioniranja, sjenčenje i dr.
3. Nacrta dispozicionu šemu konstruktivnih elemenata objekta, na zadatom primjeru	
4. Nacrta radionički crtež rama, na zadatom primjeru	
5. Nacrta radionički crtež rešetke, na zadatom primjeru	
6. Opiše sadržinu specifikacije materijala	
7. Izradi 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, 2 i 6. Za kriterijume 3, 4, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Radionička dokumentacija - Specifikacija materijala	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz ove oblasti, 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 izvoditi sa odjeljenjem koje se dijeli na grupe, u učionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima, računarima sa odgovarajućim softverskim paketom za crtanje i u tesarskoj radionici, opremljenoj odgovarajućim tesarskim alatom i opremom. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati vježbe individualno, tako da svaki učenik samostalno uradi vježbu i dobije traženi rezultat. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtijevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Za izradu svih vježbi i praktičnih vježbi učenici dobiju različite zadatke i predviđeno je da se realizuju kao sastavni djelovi godišnjeg projekta, odnosno individualnog učeničkog projekta iz oblasti metalnih i drvenih konstrukcija. Modul je koncipiran tako da se u ishodima 5, 6 i 7 praktična nastava oslanja na vježbe, odnosno da se isti zadatak rješava računski i grafički. Preporučuje se da u okviru kriterijuma 3 ishoda 7 dio učenika crta dispoziciju čelične, a dio dispoziciju drvene konstrukcije. U okviru kriterijuma 4 i 5 ishoda 7 svi učenici treba da crtaju radioničku dokumentaciju čelične konstrukcije. Praktična nastava se izvodi u objektima škole, a u cilju boljeg razumijevanja predmetne problematike, treba predvidjeti i posjete poslodavcima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature, da koristi i tehničku dokumentaciju, kao i odgovarajuće propise, pravilnike i standarde. 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

- Buđevac D., Marković Z., Bogavac D., Tošić D., Metalne konstrukcije, 3. izdanje, Građevinska knjiga, Stylos, Beograd, 2009.
- Kujundžić V., Tošić D., Metalne i drvene konstrukcije za IV razred građevinske struke, zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 1991.
- 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.

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	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
5.	Alat za tesarske radove (metar, tesarska olovka, ugaonik, tesarski čekić, kliješta, stega, dlijeto, burgija, svrdlo, turpija, testera, teslica, sjekirica, keser sa drškom i dr.)	najmanje 4
6.	Tesarska oprema (cirkular, šestar, ugaonik, burgija i dr.)	najmanje 4
7.	Potrošni materijal (grede, gredice, letve, talpe, daske, žica, ekseri, zavrtnevi, konopci, trnovi, podmetači moždanici, klamfe, metalni konekteri, konektor pločice, kružne spona lijepak, metalne podvezice, profili, papuče, čaše, posebno izrađeni čelični djelovi za vezivanje i naslanjanje uzdužnih ili poprečnih greda)	po potrebi
8.	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.)	16
9.	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 I
- Elementi objekata I
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Elementi objekata II

- Statika i otpornost materijala I
- Organizacija i tehnologija građenja
- Statika i otpornost materijala II
- Inženjerski objekti
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Slobodoručno crtanje
- Maketarstvo u graditeljstvu
- Energetska efikasnost

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 zakonitosti iz oblasti građevinarstva, 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 građevinarstva prilikom korišćenja namjenskog softvera i istraživanja na Internetu; korišćenje literature na stranom jeziku i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize opterećenja nosača, njihovog dimenzionisanja i konstruisanja veza i nastavaka te izrade grafičke dokumentacije; korišćenje formula i tablica, odnosno odgovarajućih standarda, prilikom rješavanja zadataka iz projektovanja metalnih i drvenih konstrukcija i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast metalnih i drvenih konstrukcija, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta; upotreba računara i namjenskog softvera za izradu radioničke dokumentacije i 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.)
- 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.)

3.2.13. STATIKA KONSTRUKCIJA I OTPORNOST MATERIJALA II**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa ponašanjem elastično-deformabilnog tijela usljed dejstva spoljašnjeg opterećenja. Osposobljavanje za izračunavanje presječnih sila statički određenih i neodređenih nosača, njihovog dimenzionisanja i proračuna deformacija. 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. Dimenzioniše presjeke aksijalno napregnutih štapova
2. Izvrši proračun elemenata napregnutih na izvijanje
3. Dimenzioniše elemente na čisto smicanje
4. Izvrši proračun statički određenih nosača napregnutih na savijanje
5. Izvrši proračun kosih i ramovskih punih nosača
6. Izvrši proračun deformacija statički određenih nosača
7. Izvrši proračun statički neodređenih nosača
8. Odredi ekstremne vrijednosti statičkih uticaja

Ishod 1 - 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. Izračuna silu u aksijalno napregnutom štapu, na zadatom primjeru	
5. Objasni pojam stvarnog i dozvoljenog napona u aksijalno napregnutom štapu	
6. Izračuna dimenzije presjeka aksijalno napregnutog štapa, na zadatom primjeru	
7. Izračuna normalni napon 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 2 - 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, na zadatom primjeru	Ojlerovi slučajevi: jednostrano ukliješten štap, obostrano zglobovno vezan štap, štap sa jedne strane ukliješten, a sa druge zglobovno vezan, obostrano ukliješten 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 3 - 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 deformacija kod čistog smicanja	
3. Opiše način proračuna veze elemenata opterećene na čisto smicanje	
4. Izračuna dimenzije elementa napregnutog na čisto smicanje, 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.	
Predložene teme	
- Otpornost materijala - Elementi napregnuti na smicanje	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da		
Izvrši proračun statički određenih nosača napregnutih na savijanje		
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst	
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(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		

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši proračun kosih i ramovskih punih nosača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni primjenu kosih i ramovskih punih nosača	
2. Razlikuje vrste opterećenja kosih i ramovskih punih nosača	Opterećenje: stalno, korisno i povremeno
3. Izračuna reakcije oslonaca statički određenih kosih i ramovskih nosača, na zadatom primjeru	
4. Izračuna vrijednosti normalnih sila za kosi i ramovski nosač, na zadatom primjeru	
5. Izračuna vrijednosti transverzalnih sila za kosi i ramovski nosač, na zadatom primjeru	
6. Izračuna vrijednosti momenta savijanja za kosi i ramovski nosač, na zadatom primjeru	
7. Grafički predstavi dijagrame presječnih sila za kosi i ramovski nosač, na zadatom primjeru	
8. Proračuna dimenzije kosog i ramovskog nosača prema maksimalnom momentu, na zadatom primjeru	
9. Izvrši upoređivanje stvarnog napona u nosaču sa dopuštenim naponom, 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, 4, 5, 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	
- Kosi i ramovski puni nosači - Otpornost materijala	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši proračun deformacija statički određenih nosača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše pojam elastične linije, ugiba i nagiba	
2. Opiše grafoanalitičku metodu za određivanje ugiba i nagiba	
3. Definiše pojam fiktivnog nosača i fiktivnog opterećenja	
4. Objasni analogiju između momenta savijanja za fiktivni nosač od fiktivnog opterećenja i ugiba u poprečnom presjeku nosača	
5. Objasni analogiju između transversalne sile u poprečnom presjeku fiktivnog nosača od fiktivnog opterećenja i nagiba tangente elastične linije nosača	
6. Izračuna vrijednosti ugiba i nagiba statički određenih nosača primjenom grafoanalitičke metode, na zadatom primjeru	Statički određeni nosači: prosta greda i konzolni nosač
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	
- Elastična linija nosača - Deformacije nosača- ugib i nagib - Proračun ugiba i nagiba grafoanalitičkom metodom	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Izvrši proračun statički neodređenih nosača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Odredi stepen statičke neodređenosti nosača, na zadatom primjeru	
2. Izračuna reakcije oslonaca ukliještenih greda primjenom grafoanalitičke metode, na zadatom primjeru	Ukliještene grede: jednostrano i obostrano ukliještene
3. Izračuna reakcije oslonaca kontinualnog nosača primjenom grafoanalitičke metode, na zadatom primjeru	
4. Objasni postupak određivanja statički nepoznatih veličina primjenom Klapjeironovih jednačina	
5. Izračuna reakcije oslonaca kontinualnog nosača primjenom Klapjeironovih jednačina, na zadatom primjeru	
6. Grafički predstavi vrijednosti presječnih sila , na zadatom primjeru	Presječne sile: normalne sile, transferzalne sile i moment savijanja
7. Proračuna dimenzije statički neodređenih nosača prema maksimalnom momentu, na zadatom primjeru	
8. Izvrši upoređivanje stvarnog napona u nosaču sa dopuštenim naponom, 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 4. Za kriterijume 1, 2, 3, 5, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Statički neodređeni nosači	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Odredi ekstremne vrijednosti statičkih uticaja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše pojam ekstremnih uticaja za dimenzionisanje nosača	
2. Razlikuje kombinaciju opterećenja koja izazivaju ekstremne vrijednosti presječnih sila u nosaču	Ekstremne vrijednosti: minimalne i maksimalne vrijednosti momenta savijanja
3. Nacrta šeme nepovoljnog položaja stalnog i povremenog opterećenja, na zadatom primjeru	
4. Izračuna ekstremne vrijednosti statičkih uticaja nosača, na zadatom primjeru	
5. Grafički predstavi ekstremne vrijednosti statičkih uticaja nosača, 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 kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijume 3 i 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Ekstremne vrijednosti statičkih uticaja	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Statika konstrukcija i otpornost materijala II 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 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 2 za rješavanje zadataka Omega postupkom potrebno je koristiti tablice za koeficijente izvijanja koji zavise od vitkosti štapa i vrste materijala. U ishodima 4 i 5 pri dimenzionisanju čeličnih nosača na savijanje potrebno je koristiti tablice standardnih valjanih i hladno oblikovanih profila, sa njihovim geometrijskim karakteristikama. Za određivanje deformacija grafoanalitičkom metodom u ishodu 6 potrebno je koristiti tabele ugiba i nagiba za prostu gredu i konzolni nosač.
- 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 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 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.

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.
- 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 I
- Elementi objekata II
- Statika konstrukcija i otpornost materijala I
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje

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; izražavanjem 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 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 proračuna i dimenzionisanja elemenata konstrukcije 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	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(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 kriterijum 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
- Geodetski radovi u inženjersko-tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- 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, 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.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (podsticanje upoređivanja svog mišljenja sa mišljenjem drugih, identifikovanje i realizacija društvenih i ekonomskih mogućnosti u kulturnoj aktivnosti)

3.2.15. PROJEKTOVANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	33	33	99	165	9

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa tehnologijom spravljanja betona, postupkom izvođenja i redoslijedom betoniranja u konstrukciji. Osposobljavanje za primjenu principa i metoda proračuna i dimenzionisanja armiranobetonskih presjeka i elemenata. 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. Sprovede postupak proračuna komponenti za sastav svježe betonske mješavine
2. Identifikuje radove na betoniranju konstruktivnih elemenata
3. Izvrši proračun elemenata od nearmiranog i armiranog betona opterećenih na pritisak
4. Izvrši proračun armiranobetonskih nosača napregnutih na savijanje
5. Izvrši proračun armiranobetonskih nosača prema transverzalnim silama
6. Izradi plan sa specifikacijom armature konstruktivnog elementa
7. Izradi djelove projekta armiranobetonske konstrukcije

Ishod 1 - 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 2 - 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 svježe betonske mješavine, 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 redosljed betoniranja elemenata objekta	
6. Objasni postupak betoniranja konstruktivnih elemenata	Konstruktivni elementi: temelji, stubovi, zidovi, ploče, međuspratne konstrukcije i grede
7. Objasni 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 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši proračun elemenata od nearmiranog i armiranog betona opterećenih na pritisak	
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 od nearmiranog betona, na zadatom primjeru	
4. Izračuna dimenzije temelja samca od nearmiranog betona, na zadatom primjeru	
5. Objasni postupak proračuna nosivosti centrično pritisnutog stuba primjenom teorije graničnog stanja nosivosti	
6. Izračuna nosivost centrično pritisnutog stuba, na zadatom primjeru	
7. Dimenzioniše centrično pritisnuti stub bez uticaja izvijanja od armiranog betona, na zadatom primjeru	
8. Nacrta plan armature centrično pritisnutog stuba, na zadatom primjeru	Armatura: glatka armatura, rebrasta armatura, mrežasta armatura i Bi-armatura
9. Odredi potrebnu količinu armature stuba (specifikaciju 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, 2 i 5. Za kriterijume 3, 4, 6, 7 i 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem	
Predložene teme	
- Proračun temelja od nearmiranog betona - Proračun armiranobetonskih stubova - Tehnička regulativa za beton i armirani beton	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši proračun armiranobetonskih nosača napregnutih na savijanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Uradi analizu opterećenja nosača napregnutih na savijanje , na zadatom primjeru	Nosači napregnuti na savijanje: linijski nosači (prosta greda, greda sa prepustima, konzola i dr.) i pravougaone ploče (proste ploče, ploče sa prepustima, konzolne ploče, ploče sa rebrom i dr.)
2. Objasni postupak dimenzionisanja nosača pravougaonog poprečnog presjeka napregnutih na savijanje	
3. Primijeni postupke slobodnog i vezanog dimenzionisanja za linijske nosače pravougaonih poprečnih presjeka, na zadatim primjerima	
4. Dimenzioniše pravougaonu ploču sa glavnom armaturom u jednom pravcu, na zadatom primjeru	
5. Izračuna armaturu nosača T- presjeka (ploča sa rebrom), na zadatom primjeru	
6. Objasni pravila armiranja sitnorebrastih konstrukcija	Sitnorebraste konstrukcije: monolitne, polumontažne i montažne
7. Dimenzioniše monolitnu sitnorebrastu tavanice, na zadatom primjeru	
8. Objasni postupak proračuna armiranobetonskih temelja ispod konstruktivnih elemenata	Temelji: trakasti temelj i temelj samac Konstruktivni elementi: zid i stub
9. Dimenzioniše armiranobetonski trakasti temelj ispod zida, na zadatom primjeru	
10. Dimenzioniše armiranobetonski temelj samac ispod stuba, 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, 6 i 8. Za kriterijume 1, 3, 4, 5, 7, 9 i 10 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Proračun armiranobetonskih grednih nosača na savijanje - Proračun armiranobetonskih ploča i ploča sa rebrima na savijanje - Proračun armiranobetonskih monolitnih sitnorebrastih konstrukcija na savijanje - Tehnička regulativa za beton i armirani beton	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Izvrši proračun armiranobetonskih nosača prema transverzalnim silama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni postupak određivanja računskog napona smicanja prema transverzalnoj sili	Armatura: koso povijeni profili i vertikalne uzengije
2. Objasni računski postupak osiguranja od sila zatezanja za granično stanje nosivosti pri uticaju transverzalnih sila	
3. Izračuna količinu armature za prihvatanje sila zatezanja od transverzalnih sila, na zadatom primjeru	
4. Odredi položaj armature za prijem kosih sila zatezanja korišćenjem integralne krive linije, 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 kriterijum 3 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Proračun armiranobetonskih nosača prema transverzalnim silama - Tehnička regulativa za beton i armirani beton	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izradi plan sa specifikacijom armature konstruktivnog elementa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni postupak crtanja plana armature za nosače napregnute na savijanje	
2. Nacrta liniju zatezanja i liniju pokrivanja, na osnovu proračuna nosača napregnutog na savijanje, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
3. Nacrta plan armature za nosač napregnut na savijanje, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
4. Nacrta plan armature nosača T-presjeka, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
5. Izradi specifikaciju 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 kriterijum 1. Za kriterijume od 2 do 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Plan i specifikacija armature - Tehnička regulativa za beton i armirani beton	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Izradi djelove projekta armiranobetonske konstrukcije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izvrši pozicioniranje elemenata konstrukcije na crtežu, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, prema zadatom projektu	Elementi: temelj, stub, greda i ploča
2. Dimenzioniše zadate elemente konstrukcije, u skladu sa tehničkom regulativom, prema zadatom projektu	
3. Nacrta plan oplata za zadate elemente konstrukcije, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, prema zadatom projektu	
4. Nacrta plan armature sa specifikacijom za zadate konstruktivne elemente, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, prema zadatom projektu	
5. Sastavi tehnički opis zadate armiranobetonske konstrukcije, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, prema zadatom projektu	
6. Izvrši formatizovanje i slaganje izrađenih djelova projekta armiranobetonske konstrukcije, prema zadatom projektu	
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 6.	
Predložene teme	
- Proračun betonskih i armiranobetonskih nosača - Tehnička regulativa za beton i armirani beton	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Projektovanje betonskih konstrukcija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave, vježbi i praktične nastave, i obuhvata izradu djelova projekta proračuna betonskih konstrukcija-manjih prizemnih objekata. Teorijski dio nastave treba izvoditi 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 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. Praktične vježbe realizovati korišćenjem pribora za tehničko crtanje i primjenom odgovarajućeg softvera za crtanje plana armature i plana oplata, ArmCAD i AutoCAD. Posebno obratiti pažnju da se zadaci rješavaju od najjednostavnijih ka onim koji zahtjevaju sintezu i analizu usvojenih znanja. Preporučuje se da svaki učenik dobije različiti zadatak za izradu djelova projekta proračuna betonskih konstrukcija. Pod izradom djelova projekta proračuna betonskih konstrukcija podrazumijeva se projekat manjih prizemnih objekata. Akcenat treba staviti na izradu proračuna jednostavnih betonskih elemenata. Praktična nastava se izvodi u objektima škole, a u cilju boljeg razumijevanja predmetne problematike, treba predvidjeti i posjete poslodavcima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, odgovarajuće tehničke propise, zakonsku regulativu i važeći pravilnik za betonske konstrukcije. 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

- 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
3.	Štampač	1

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
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

- Tehničko crtanje
- Elementi objekata I
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Elementi objekata II
- Statika konstrukcija i otpornost materijala I
- Organizacija i tehnologija građenja
- Statika konstrukcija i otpornost materijala II
- Inženjerski objekti
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Osnove niskogradnje i hidrogradnje
- Mehanika tla i fundiranje
- Savremene tehnologije građenja
- 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, izražavanjem 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, izrade grafičkih priloga u softveru za

- projektovanje; korišćenje formula prilikom izrade proračuna za projektovanje i specifikacije potrebne armature; korišćenje računara prilikom izrade dijelova projekta armiranobetonske konstrukcije i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na oblast projektovanja betonskih konstrukcija, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba računara i namjenskog softvera za crtanje linija zatežućih sila kod nosača napregnutih na savijanje kao i izrade plana armature 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.)

3.2.16. INŽENJERSKI OBJEKTI**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
IV	54		45	99	5

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa inženjerskim objektima, te specifičnostima njihovog projektovanja i izvođenja. Osposobljavanje za izradu grafičke dokumentacije u projektima inženjerskih objekata, kao i za učešće u njihovom građenju. 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 specifičnosti projektovanja i izvođenja inženjerskih objekata
2. Analizira konstrukciju i tehnologiju građenja mostova
3. Analizira konstrukciju i tehnologiju građenja podzemnih objekata
4. Analizira konstrukciju i tehnologiju građenja potpornih zidova
5. Analizira konstrukciju i tehnologiju građenja stubova, tornjeva i dimnjaka

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje specifičnosti projektovanja i izvođenja inženjerskih objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam "inženjerski objekat"	
2. Razlikuje vrste inženjerskih objekata	Vrste inženjerskih objekata: mostovi, podzemni objekti, potporni zidovi, silosi, rezervoari, cjevovodi, stubovi, tornjevi, dimnjaci, hidrotehnički objekti, saobraćajnice i dr.
3. Objasni primjenu građevinskih materijala za pojedine vrste inženjerskih objekata	Građevinski materijali: zemlja, kamen, drvo, čelik, beton (nearmirani beton, armirani beton, prethodno napregnuti beton) i dr.
4. Objasni specifičnosti projektovanja inženjerskih objekata	Specifičnosti projektovanja: sastavni dijelovi (faze) projektne dokumentacije, potrebne podloge za projektovanje i dr.
5. Objasni specifičnosti izvođenja inženjerskih objekata	Specifičnosti izvođenja: saglasnosti i dozvole, izgradnja privremenih pristupnih saobraćajnica, obezbjeđivanje potrebnih gradilišnih priključaka na postojeću infrastrukturu mrežu 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	
- Inženjerski objekti - Projektovanje inženjerskih objekata - Izgradnja inženjerskih objekata	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira konstrukciju i tehnologiju građenja mosta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje vrste mostova	Vrste mostova: po materijalu (kameni, drveni, čelični, betonski i spregnuti), po namjeni (pješački, drumski, i željeznički) i po konstruktivnom sistemu (gredni, lučni, ramovski, viseći, sa kosim kablovima i dr.)
2. Objasni osnovne karakteristike mosta	Osnovne karakteristike mosta: niveleta, GIŠ (gornja ivica šine), raspon(i), dužina, širina, visina, slobodni profil i dr.
3. Opiše osnovne djelove mosta	Osnovni djelovi mosta: gornji stroj (rasponska konstrukcija sa kolovoznom pločom), donji stroj (krajnji stubovi (oporci), srednji stubovi (međustubovi) i temelji), ležišta i dilatazione prelaznice
4. Opiše funkcionalno-saobraćajnu opremu mosta	Funkcionalno-saobraćajna oprema mosta: ograda, vjetrobrani, hidroizolacija, sistem za odvodnjavanje, saobraćajna signalizacija, oprema saobraćajnice i dr.
5. Nacrta dispoziciju betonskog mosta, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
6. Nacrta dispoziciju čeličnog mosta, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
7. Objasni metode i tehnologiju građenja mostova, u zavisnosti od konstruktivnog sistema	
8. Predloži izbor tehnologije izgradnje mosta, 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 7. Za kriterijume 5, 6 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Čelični mostovi - Betonski mostovi - Projektovanje i izvođenje mostova	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira konstrukciju i tehnologiju građenja podzemnih objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje vrste podzemnih objekata	Vrste podzemnih objekata: prema odnosu poprečnog presjeka i dužine (tuneli i komore), prema namjeni (saobraćajni tuneli, hidrotehnički tuneli, komunalni tuneli (za kanalizaciju, za cjevovode i za elektroinstalacije) i objekti specijalne namjene (objekti vojne namjene, skloništa za civile u toku ratnih dejstava, objekti industrijskih postrojenja, garaže i magacini)) i dr.
2. Razlikuje vrste tunela	Vrste tunela: prema dužini (vrlo kratki, kratki, srednje dužine, dugački i vrlo dugački), prema poprečnom presjeku (tunelske cijevi, tunnelski potkopi (hodnici), tuneli malog profila, tuneli srednjeg profila i tuneli velikog profila), prema položaju u terenu (duboko položeni ispod površine terena i plitko položeni (tuneli izgrađeni u otvorenom iskopu), prema načinu izgradnje (tuneli izgrađeni podzemnim iskopom sa čela tunela, tuneli izgrađeni u otvorenom iskopu i tuneli izgrađeni postupkom "potiskivanja" podgrade), prema podgradi (nepodgrađeni, podgrađeni samo u svodu, potpuno podgrađeni) i dr.
3. Opiše elemente poprečnog presjeka tunela	Elementi poprečnog presjeka tunela: tunelska podgradna konstrukcija (gornji svod (kalota), oporci (mureta), temelji i podnožni svod (invert)) i svijetli otvor
4. Nacrta poprečni presjek tunela, ručno i/ili primjenom odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
5. Navede prateće sisteme (sadržaje) saobraćajnih tunela	Prateći sistemi (sadržaji) saobraćajnih tunela: osvjetljenje, ventilacija, energetska postrojenja, protipožarna zaštita (sistem za detekciju požara, protipožarna spremišta, hidranti, telefoni i automatska dojava požara), video nadzor i dr.
6. Opiše hidroizolaciju i način dreniranja tunela pri izgradnji i u eksploataciji	
7. Razlikuje metode i tehnologiju građenja podzemnih objekata, u zavisnosti od tipa objekta	
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, 6 i 7. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira konstrukciju i tehnologiju građenja podzemnih objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
Predložene teme	
- Podzemni objekti - Tuneli - Projektovanje i izvođenje podzemnih objekata	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira konstrukciju i tehnologiju građenja potpornih zidova	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni ulogu i princip funkcionisanja potpornih zidova	
2. Razlikuje vrste potpornih zidova	Vrste potpornih zidova: masivni zidani zidovi, masivni zidovi od nearmiranog betona, armiranobetonski zidovi sa rasteretnom konzolom, armiranobetonski zidovi sa temeljnom pločom, armiranobetonski zidovi sa kontraforima, zidovi od prefabrikovanih armiranobetonskih elemenata, zidovi od gabiona, zidovi od armirane zemlje i dr.
3. Nacrta poprečni presjek potpornog zida, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
4. Objasni postupak dreniranja materijala iza potpornih zidova	
5. Objasni metode i tehnologiju građenja potpornih zidova u zavisnosti od tipa zida	
6. Predloži izbor tehnologije izgradnje potpornog zida, 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 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Potporni zidovi - Projektovanje i izvođenje potpornih zidova	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira tehnologiju izgradnje stubova, tornjeva i dimnjaka	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje vrste stubova, tornjeva i dimnjaka	Vrste: po materijalu (drveni, čelični i betonski), po namjeni (antenski stubovi, dalekovodni stubovi, reflektorski stubovi, industrijski dimnjaci i dr.) i po konstruktivnom sistemu (konzolni, sa zategama i dr.)
2. Opiše osnovne djelove stubova, tornjeva i dimnjaka	Osnovni djelovi stubova, tornjeva i dimnjaka: tijelo, zatege, temelji, revizione platforme, penjalice, gromobranska zaštita i dr.
3. Objasni ulogu gromobranske zaštite stubova, tornjeva i dimnjaka	
4. Nacrta dispoziciju čeličnog stuba, ručno i/ili pomoću odgovarajućeg softvera, na zadatom primjeru	
5. Objasni tehnologiju građenja stubova, tornjeva, dimnjaka, u zavisnosti od materijala i konstruktivnog sistema	
6. Predloži izbor tehnologije izgradnje stuba, 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, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Stubovi, tornjevi, dimnjaci - Projektovanje i izvođenje stubova, tornjeva, dimnjaka	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Inženjerski objekti je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave i obuhvata izradu djelova projekta konstrukcije inženjerskih objekata. 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.
- Praktični dio 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. 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 uz usmeno obrazloženje demonstriraju usvojeno znanje i vještine. Praktična nastava se izvodi u objektima škole, a u cilju boljeg razumijevanja predmetne problematike, treba predvidjeti i posjete poslodavcima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme, 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

- Buđevac D., Marković Z., Bogavac D., Tošić D., Metalne konstrukcije, 3. izdanje, Građevinska knjiga, Stylos, Beograd, 2009.
- Tošić D., Osnovi mostogradnje, za IV razred građevinske tehničke škole, Zavod za udžbenike, Beograd, 1997.
- Kujundžić V.; Tošić D.; Milojević-Turina M., Montažne konstrukcije, za IV razred građevinske tehničke škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1994.
- Škara G.; Ilić Ž., Putevi i tuneli, Zavod za udžbenike, 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

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
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

- Tehničko crtanje
- Elementi objekata I
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Elementi objekata II
- Geodetski radovi u inženjersko-tehničkim oblastima
- Statika konstrukcija i otpornost materijala I
- Organizacija i tehnologija građenja
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Statika konstrukcija i otpornost materijala II
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Osnove niskogradnje i hidrogradnje
- Mehanika tla i fundiranje
- Savremene tehnologije građenja
- 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 zakonitosti iz oblasti građevinarstva, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti građevinarstva 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 i izvođenja inženjerskih objekata i dr.)

- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka koji se odnose na inženjerske objekte, prepoznavanje relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba računara i namjenskog softvera za crtanje dispozicija mostova i tunela, crtanje tunela, potpornih zidova, stubova 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 interagiteta, u skladu sa etikom; razvijanje sposobnosti za timski rad i saradnju prilikom realizacije računskih 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)

3.2.17. 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 očvrslu beton
2. Izvrši ispitivanja svježe betonske mješavine i očvrslu 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 stižljivosti, 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 ljušpanja 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 očvršli 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, šahovi, 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 geomehnička 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 geomehnička 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 U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (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	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(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, uvrtanja, 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 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

- 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, štitnik 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 I
- Elementi objekata II
- Organizacija i tehnologija građenja
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Preduzetništvo
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Inženjerski objekti
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Osnove niskogradnje i hidrogradnje
- Mehanika tla i fundiranje
- Savremene tehnologije građenja
- 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 intergjiteta, 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 intergjiteta, 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. Utvrdi 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 kriterijum 5. Za kriterijume 1, 2, 3 4 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

- Praščević 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
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

- Tehničko crtanje
- Elementi objekata I
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Elementi objekata II
- Organizacija i tehnologija građenja
- Arhitektonsko projektovanje
- Preduzetništvo
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Savremena tehnologija građenja
- Osnove proceduralnog programiranja
- Mehanika tla i fundiranje
- Instalacije u objektima
- 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 dijelova 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 OBLASTI VISOKOGRADNJE**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:

- Osposobljavanje za upotrebu engleskog jezika u okviru struke, za samostalno čitanje, pisanje i prevođenje jednostavnih stručnih tekstova iz oblasti građevinarstva i njihovo razumijevanje. Razvijanje preciznosti, odgovornosti, sistematičnosti i pozitivnog odnosa prema 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 projektovanja objekata kroz čitanje, pisanje, slušanje i govor na engleskom jeziku
3. Koristi stručnu terminologiju u oblasti izvođenja objekata 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 i 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 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	
- Istorija graditeljstva - Oblasti graditeljstva	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti projektovanja objekata 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 materijal i opremu za tehničko crtanje	Materijal i oprema: papir, tabla za crtanje, trougao, lenjir, šestar, uglomjer, krivuljari, šabloni, rapidografi, olovke, grafitni ulošci, gumice i dr.
2. Protumači osnovne elemente, simbole i opise u tehničkom crtežu, na zadatom primjeru	Elementi: linije, elementi kotiranja i dr. Simboli: tehničko pismo, obilježavanje stolarije, orijentacija, oznake pozicija i dr. Opisi: namjena prostorije, površina u m ² , obim u m, vrsta podne obloge i dr.
3. Protumači djelove i sadržinu tehničke dokumentacije , na zadatom primjeru	Djelovi tehničke dokumentacije: idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat i projekat izvedenog objekta Sadržina tehničke dokumentacije: tekstualna dokumentacija (tehnički opis objekta, tehnički uslovi za izvođenje radova, program kontrole i osiguranja kvaliteta, procedure za obezbjeđenje kvaliteta, program ispitivanja), uputstvo za upravljanje sa građevinskim otpadom), numerička dokumentacija (odgovarajuće proračune u zavisnosti od dijela tehničke dokumentacije, specifikaciju materijala i opreme, predmjer i predračun radova), grafička dokumentacija (geodetska podloga, elaborat parcelacije, situacioni plan, nivelacioni plan, osnove objekta, karakteristične presjeke ili podužne i poprečne profile, šeme, izgled objekta, detalje za izvođenje objekta) i podloge za izradu tehničke dokumentacije
4. Opiše sadržinu tehničkog opisa objekta	Tehnički opis: osnovni podaci o objektu, opis dijela tehničke dokumentacije sa opisom svih radova koji su predmet dijela tehničke dokumentacije, opis ispunjenja uslova propisanih urbanističko-tehničkim uslovima i osnovnih zahtjeva za objekat, tehničke uslove za izvođenje radova, karakteristike i svojstva materijala, instalacija i opreme, spisak primjenjenih propisa, preporuka i važećih standarda prema kojima je objekat projektovan i prema kojima će se izvoditi radovi
5. Napiše tehnički opis objekta, na zadatom primjeru	
6. Napravi prezentaciju o podacima potrebnim za izradu projekta na osnovu urbanističko tehničkih uslova, na zadatom primjeru	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti projektovanja objekata 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)
7. Interpretira odslušani tekst o softverskom programu za kompjutersku izradu grafičke dokumentacije građevinskog projekta	Softverski program: AutoCAD, ArchiCad 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 4. Za kriterijume 2, 3, 5, 6 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tehničko crtanje - Tehnička dokumentacija - Odgovarajući softverski program	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti izvođenja objekata 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 vrste radova za izgradnju objekta	Vrste radova: zemljani, betonski, armirački, armirano-betonski, tesarski, pokrivački, izolaterski, stolarski, podopolagački, kamenorezački, parketarski, bravarski, limarski, molersko – farbarski, fasaderski, izrada i montaža čelične konstrukcije, radovi na montaži opreme, instalaterski radovi i radovi na uređenju terena
2. Opiše vrste gradilišta i organizaciju angažovanih lica na gradilištu	Vrste gradilišta: mala, srednja i velika Angažovana lica: glavni inženjer, odgovorni inženjer, tehničar na gradilištu, poslovođa i izvođač građevinskih radova
3. Navede pripremne radove na gradilištu	Pripremni radovi na gradilištu: ograđivanje gradilišta, radovi na uklanjanju postojećih objekata, izmještanje saobraćajnica i instalacija i dr.
4. Navede gradilišnu dokumentaciju neophodnu prilikom izgradnje građevinskih objekata	Gradilišna 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 inspeksijskih organa i dr.
5. Protumači šemu organizacije gradilišta , na zadanom primjeru	Šema organizacije gradilišta: prikaz objekta na kome se izvode radovi, mjesto za dizalicu, mjesto za dopremu materijala, gradilišni priključci i dr.
6. Opiše različite faktore koji utiču na izbor tehnologije 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
7. Razlikuje sisteme građenja i podjele elemenata objekata	Sistemi građenja: tradicionalni - klasični sistemi (građenje na licu mjesta), tradicionalni - unaprijeđeni (racionalizovani) sistemi ili polumontažni sistemi,

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Koristi stručnu terminologiju u oblasti izvođenja objekata 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)
	montažni sistemi i industrijski sistemi Podjele elemenata objekta: prema položaju (spoljašnji i unutrašnji, podzemni i nadzemni) i prema funkciji
8. Napravi prezentaciju o savremenim tehnologijama izvođenja građevinskog objekta, 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 7. Za kriterijume 5 i 8 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Pipremni radovi na gradilištu - Šema organizacije gradilišta - Osoblje na gradilištu - Sistemi građenja	

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, triaksijalni aparat, kidalica 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 vazдушnih 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 provjeravanja 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: osvjjetljenje, 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 zaposlenih na radu	Mjere zaštite zaposlenih: opšte mjere zaštite zaposlenih na radu, mjere kojima se neposredno obezbjeđuje sigurnost na radu, mjere u vezi sa uslovima rada i mjere u vezi sa posebnom zaštitom zaposlenih na gradilištu Mjere sigurnosti: opšte mjere zaštite zaposlenih na radu, posebne mjere zaštite zaposlenih 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. 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.
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	

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)

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

- Zaštitna sredstva i oprema
- Zaštita pri radu
- Zaštita životne sredine
- Prva medicinska pomoć

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Pripremi pisani 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 visokogradnje 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 osvrtom 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.

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
- Elementi objekata I
- Osnove graditeljstva
- Kompiutersko tehničko crtanje
- Elementi objekata II
- Statika konstrukcija i otpornost materijala I
- Geodetski radovi u inženjersko-tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Statika konstrukcija i otpornost materijala II
- Preduzetništvo
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Mehanika tla i fundiranje
- Socijalne mreže i globalizacija
- Fotografija
- Osnove proceduralnog programiranja
- 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 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 konceptata iz oblasti građevinarstva 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 građevinarstva, 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, seminarских 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 interagiteta, 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 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 pisanja tekstova na zadatu temu iz oblasti građevinarstva; razvijanje svijesti o lokalnom, nacionalnom i evropskom kulturnom naslijeđu, kao i važnosti poštovanja kulturoloških različitosti i dr.)

3.3. IZBORNI MODULI**3.3.1. OSNOVE NISKOGRADNJE I HIDROGRADNJE****1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa osnovnim elementima projektovanja i izvođenja objekata niskogradnje i hidrogradnje. Sticanje osnovnih znanja o objektima saobraćajnica-puteva, željeznica, tunela i mostova i objekata hidrogradnje-brana, hidroelektrana, plovni puteva i pristaništa, kao i objekata komunalne hidrotehnike. 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. Identifikuje konstruktivne elemente saobraćajnica
2. Predstavi elemente i metode građenja tunela
3. Predstavi elemente mostova i aerodroma
4. Klasifikuje brane i hidroelektrane
5. Identifikuje elemente plovni puteva i pristaništa
6. Identifikuje objekte komunalne hidrotehnike

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje konstruktivne elemente saobraćajnica	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Razlikuje objekte niskogradnje	Objekti niskogradnje: putevi, željeznice, mostovi, tuneli i aerodromi
2. Razlikuje klasifikaciju puteva i željeznica	Klasifikacija puteva: prema društvenom i privrednom značaju, prema vrsti saobraćaja i prema gustini i strukturi saobraćaja Klasifikacija željeznica: prema širini kolosleka, prema broju kolosjeka, prema značaju u saobraćaju, prema vrsti vuče i prema brzini
3. 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 mirujući 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
4. Objasni način predstavljanja standardnih poprečnih profila saobraćajnice na crtežu	Način predstavljanja: tipski (geometrijski), normalni i karakteristični Poprečni profili: nasip, usjek, zasjek i galerija
5. Navede različite vrste materijala za izvođenje donjeg i gornjeg stroja saobraćajnica	Vrste materijala za donji stroj: nevezani, vezani, organski i kameni (stijena) Vrste materijala za gornji stroj: kameni agregat, hidraulično vezivo, bitumen, armatura, drvo, beton, čelik i dr.
6. 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
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	
- Objekti niskogradnje - Tehnologija građenja saobraćajnica - Izgradnja donjeg i gornjeg stroja saobraćajnica	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Predstavi elemente i metode građenja tunela	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni namjenu tunela	
2. Razlikuje vrste tunela	Vrste tunela: prema dužini (vrlo kratki, kratki, srednje dužine, dugački i vrlo dugački), prema poprečnom presjeku (tunelske cijevi, tunelski potkopi (hodnici), tuneli malog profila, tuneli srednjeg profila i tuneli velikog profila), prema položaju u terenu (duboko položeni ispod površine terena i plitko položeni (tuneli izgrađeni u otvorenom iskopu), prema načinu izgradnje (tuneli izgrađeni podzemnim iskopom sa čela tunela, tuneli izgrađeni u otvorenom iskopu i tuneli izgrađeni postupkom "potiskivanja" podgrade), prema podgradi (nepodgrađeni, podgrađeni samo u svodu, potpuno podgrađeni) i dr.
3. Opiše oblik poprečnog presjeka i sastavne dijelove tunelske obzide	Oblik poprečnog presjeka: polukružni, parabolični, kružni i kopitasti Sastavni dijelovi tunelske obzide: oporac, mureta, tjemeni svod-kalota i podužni svod
4. Opiše podužne elemente tunela	Podužni elementi: prstenovi-kampade, portali i skloništa-niše
5. Navede metode građenja tunela	Metode: klasične i savremene
6. Opiše sisteme klasičnog građenja tunela	
7. Opiše savremene metode građenja tunela	
8. Prezentuje savremene metode građenja tunela	
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	
- Tuneli - Građevinski alat, oprema i mehanizacija - Organizacija građenja i tehnologija izvođenja građevinskih radova u niskogradnji	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Predstavi elemente mostova i aerodroma	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam mosta u širem i užem značenju	
2. Razlikuje vrste mostova	Vrste mostova: po materijalu (kameni, drveni, čelični, betonski i spregnuti), po namjeni (pješački, drumski, i željeznički) i po konstruktivnom sistemu (gredni, lučni, ramovski, viseći, sa kosim kablovima i dr.)
3. Navede osnovne uslove projektovanja mosta	Osnovni uslovi: ekonomičnost, namjena, statičko-konstruktivni zahtjevi, estetika i izbor mjesta za most
4. Opiše djelove konstrukcije mosta	Djelovi konstrukcije mosta: potporna konstrukcija, rasponska konstrukcija i uređaji i završni elementi
5. Prezentuje značajne mostove u Crnoj Gori	
6. Objasni ulogu i podjelu propusta	Podjela: cjevasti, pločasti i zasvedeni
7. Objasni ulogu i podjelu aerodroma	Podjela: prema opštoj namjeni, opremljenosti i mogućnosti prihvata određene vrste letjelica i klasama
8. Objasni ulogu, podjelu i djelove poletno-slijetne staze	
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	
- Građenje mostova - Građenje aerodroma	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Klasifikuje brane i hidroelektrane	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede objekte hidogradnje	Objekti hidogradnje: sistemi snabdijevanja vodom naselja i industrije, sistemi odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda, hidromelioracioni sistemi (navodnjavanje i odvodnjavanje), objekti uređenja rječnih tokova, plovni putevi, pristaništa, brane i akumulacije, hidroenergetski objekti, unutrašnje instalacije vodovoda i kanalizacije u objektima visokogradnje i inženjerskim objektima
2. Opiše ulogu i tipove brana	Tipovi: prema veličini (visoke i niske), prema konstruktivnim sistemima (gravitaciona, lučna, olakšana i nasuta) i prema načinu evakuacije velikih voda (prelivne, neprelivne i kombinovane)
3. Opiše način skretanja rječnog toka pri izgradnji brane	
4. 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
5. Objasni princip korišćenja vodnih snaga	
6. 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.
7. Objasni šemu hidroelektrane, na zadatom primjeru	
8. Prezentuje hidroenergetski potencijal malih elektrana 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	
- Brane i akumulacije - Hidroenergetski objekti	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje elemente plovnih puteva i pristaništa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše značaj i ulogu vodnog saobraćaja	
2. 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.
3. Opiše elemente u projektovanju plovnih kanala	Elementi: trasa, uzdužni profil i poprečni profil plovnog kanala
4. Objasni način funkcionisanja brodske prevodnice	
5. Navede podjelu luka	Podjela luka: prema vrsti pomorskog saobraćaja, prema namjeni i prema značaju
6. Opiše ulogu i elemente luke	Elementi luka: akvatorij, lučka teritorija i operativna obala
7. 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
8. Opiše hidrotehničke objekte u pristaništu	Hidrotehnički objekti: lukobrani, kejski zidovi, dokovi 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 8.	
Predložene teme	
- Plovni putevi - Luke i pristaništa	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje objekte komunalne hidrotehnike	
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, prateći objekti na mreži (zatvarači, vazdušni ventili, ispusti, hidranti i dr.)
3. 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.
4. Objasni princip rada različitih vrsta rezervoara	Vrste rezervoara: visinski rezervoari, niski rezervoari, rezervoari za gašenje požara i hidroforski rezervoari
5. Razlikuje tipove vodovodnih mreža	Tipovi vodovodnih mreža: granasta i prstenasta
6. Razlikuje osnovne grupe otpadnih voda i sisteme kanalizacije	Grupe: kućne-fekalne, industrijske i atmosferske (kiša, topljenja snijega ili pranja ulica) Sistemi kanalizacije: opšti sistem, separacioni ili odvojeni sistem
7. Navede objekte opšteg i separacionog kanalizacionog sistema	Objekti: sabirni kanali, glavni sabirni kolektor, glavni odvodni kolektor, uređaj za prečišćavanje, ispust u recipijent, industrijski pogoni, sekundarni kanali, kišni preliv, ispusti za kišnu kanalizaciju i ispust prečišćene vode
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	
- Komunalna hidrotehnika - Snabdijevanje vodom i kanalisanje naselja	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove niskogradnje i hidrogradnje je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih znanja iz ove oblasti, koja će im kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija u drugim stručnim modulima. 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. Posebnu pažnju treba obratiti na izradi prezentacija za objekte niskogradnje i hidrogradnje u Crnoj Gori.
- 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 grafičke ilustracije, skice, fotografije, CD i video animacije i internet istraživanja. 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 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

- Andus V.; Katanić J., Putevi, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2015.
- Milojković T., Željeznice, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2012.
- Joksić Z., Kolovozne konstrukcije puteva, projektovanje, građenje i održavanje, IRO Građevinska knjiga, Beograd, 2005.
- Muškatirović D.; Jovanović M., Osnovi hidrotehnike, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, 2013.
- Jovanović S.; Bonacci O.; Anđelić M., Hidrometrija, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2016. (dopunjena verzija)
- Jovanović M., Regulacija reka, Rečna hidraulika i morfologija, građevinski fakultet 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.	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

- Osnove graditeljstva
- Geodetski radovi u inženjersko-tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Mehanika tla i fundiranje
- Instalacije u objektima

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; vođenje konstruktivnog dijaloga, razvijanje kritičkog mišljenja iz oblasti objekti niskogradnje i hidrogradnje; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti objekti niskogradnje i hidrogradnje 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 načina izvođenja objekata niskogradnje i hidrogradnje 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 integriteta, u skladu sa etikom, razvijanje sposobnosti za timski rad, saradnju prilikom izrade seminarskih radova 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 seminarskih radova i prezentacija i dr.)
- Kulturološka svijest i ekspresija (razvijanje ekološke svijesti, odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, razumijevanje uloge i značaja građevinarstva u društvu)

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 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 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	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(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. 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, Akademsko misao, 2014.
- Gimpel, E., S.; Tondo, L., C., Programski jezik C – Rešenja, CET, 2004.
- Kernighan, W., B.; Ritchi, 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 visokogradnje

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: Odijeljenje 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 visokogradnje
- Slobodoručno crtanje
- 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	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(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 pomenutog 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 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 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 kontrakulture mladih	Oblici subkulture i kontrakulture mladih: navijačke grupe, pankeri, rave 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 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 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 pomenutog 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 pomenutog 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 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	
- 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, nesvjesnost 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 pomenutog 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 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., (prir) 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.
- Skempler 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

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 roštilji 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 zahtjevaju 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 I
- Statika konstrukcija i otpornost materijala I
- Geodetski radovi u inženjersko-tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- Osnove 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 intergjiteta, 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 ekološke svijesti, odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, razumijevanje uloge i značaja građevinarstva u društvu, savjesnog odnosa prema preuzetim zadacima u poslu)

3.3.6. SLOBODORUČNO CRTANJE**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Vrste nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	12		60	72	3

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

2. Cilj modula:

Upoznavanje sa vještinama crtanja prostornih kompozicija slobodnom rukom, poštujući proporciju i izvor svjetlosti. Osposobljavanje za sagledavanje prostora i predmeta u njemu u tri dimenzije i predstavljanje slobodoručnim crtanjem u dvodimenzionoj ravni. 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. Koristi na pravilan način pribor za crtanje perspektive
2. Grafički predstavi osnovne geometrijske oblike u perspektivi
3. Grafički predstavi složene objekte i pozadinu u perspektivi
4. Grafički predstavi formu u perspektivi

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da
Koristi na pravilan način pribor za crtanje perspektive

Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj prikazivanja crtežom objekat posmatranja	Objekat posmatranja: predmeti, enterijer, eksterijer, priroda, ljudi i dr.
2. Objasni namjenu pribora i opreme za slobodoručno crtanje	Pribor i oprema: tabla za crtanje, papir (pelir, natron, hamer i dr.), olovke (H, B i HB), štapići (grafitni, suvi ugalj, masni ugalj, kreda i pastel), vizir, gumica, oštrilo, selotejp, široka krep traka, mekana krpica i fiksativ
3. Objasni položaj šake i ruke kod različitih tehnika crtanja	Tehnike crtanja: dužina poteza, pritisak, ugao držanja olovke ili štapića (upravno, koso, položeno, bočno i podužno)
4. Objasni razliku između konturne i strukturne linije	
5. Nacrta prave i krive linije grafitnom olovkom koristeći različite tehnike crtanja, na zadatom primjeru	Linija: debela, tanka, prava, zaobljena (kružnica, elipsa, luk i dr.), svijetla, tamna, puna, isprekidana, kratka, dugačka i gradirana
6. Navede vrste perspektive zavisno od položaja posmatrača u odnosu na objekat posmatranja	Vrste perspektive: obična, ptičja i žablja
7. Opiše elemente linearne perspektive	Elementi: linija horizonta, nedogled, ortogonalna linija i transferzalna linija
8. Navede perspektivne prikaze zavisno od broja tačaka u nedogledu	Perspektivni prikazi: izometrijska perspektiva, centralna perspektiva, ugaona perspektiva i perspektiva sa tri nedogleda
9. Objasni skraćenje objekta u odnosu na udaljenost objekta od posmatrača	

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, 8 i 9. Za kriterijum 5 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.

Predložene teme

- Pribor i oprema za slobodoručno crtanje
- Tehnike crtanja
- Perspektiva

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Grafički predstavi osnovne geometrijske oblike u perspektivi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše način određivanja horizonta	
2. Objasni pravila pri mjerenju (viziranju) objekta koji se crta u perspektivi	Pravila: viziranje sa iste pozicije u prostoru, ispravan položaj tijela i pravilno držanje vizira
3. Odredi osnovnu jedinicu (modul) kojom definiše proporciju objekta viziranjem, na zadatom primjeru	
4. Odredi odnos visine i širine kompozicije u cilju svođenja kompozicije na pravougaonik, na zadatom primjeru	
5. Izvrši kadriranje pravougaonika u format papira, na zadatom primjeru	Kadriranje: uklapanje i skaliranje
6. Opiše način prikazivanja dimenzija posmatranog objekta na crtežu	Dimenzije: širine, visine i dubine
7. Nacrta kocku u različitim položajima u odnosu na horizont, na zadatom primjeru	Položaj: ispod horizonta, na horizontu, iznad horizonta, centralno i sa ugla
8. Nacrta osnovne geometrijske oblike u perspektivi u različitim položajima u odnosu na horizont, na zadatom primjeru	Osnovni geometrijski oblici: kocka, kvadar, valjak, kupa, piramida i lopta
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 kriterijume 3, 4, 5, 7 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Horizont - Viziranje - Crtanje osnovnih geometrijskih oblika	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Grafički predstavi složene objekte i pozadinu u perspektivi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Nacrta pomoćnu konstrukciju crteža za kompoziciju sastavljenu od osnovnih geometrijskih oblika, na zadatom primjeru	
2. Izvrši kontrolu i korekciju elemenata na crtežu, na zadatom primjeru	
3. Izvrši naglašavanje djelova crteža koji su u fokusu posmatranja, na zadatom primjeru	
4. Opiše oblik sjenke u zavisnosti od veličine objekta i izvora svjetlosti	
5. Izvrši sjenčenje kompozicije sastavljene od osnovnih geometrijskih oblika različitom tehnikom sjenčenja, na zadatom primjeru	
6. Opiše način svođenja složenih objekata na jednostavne geometrijske oblike u perspektivi	Složeni objekti: sto, stolica, merdevine, žičane konstrukcije, kišobran, biciklo i dr.
7. Nacrta kompoziciju sastavljenu od više složenih objekata u perspektivi, na zadatom primjeru	
8. Objasni pravila crtanja pozadine kompozicije	
9. Nacrta kompoziciju sastavljenu od složenih i osnovnih geometrijskih oblika, sa pozadinom u perspektivi, na zadatom crtežu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 4, 6 i 8. Za kriterijume 1, 2, 3, 5, 7 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Crtanje složenih objekata u perspektivi - Sjenka	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Grafički predstavi enterijer i eksterijer u perspektivi	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Nacrta pomoćnu konstrukciju crteža za objekat ili djelove objekta u unutrašnjem i spoljašnjem prostoru, na zadatom primjeru	Djelovi objekta: stepenice, zidovi, prozori, vrata, tavanice, balkoni, krovovi i dr.
2. Izvrši kontrolu i korekciju elemenata na crtežu, na zadatom primjeru	
3. Izvrši naglašavanje djelova crteža koji su u fokusu posmatranja, na zadatom primjeru	
4. Izvrši sjenčenje djelova crteža, na zadatom primjeru	
5. Nacrta kompoziciju različitih elemenata u unutrašnjem i spoljašnjem prostoru, 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	
- Crtanje enterijera i eksterijera	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Slobodoručno crtanje 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. Na teorijskim časovima, nastavne sadržaje treba realizovati kroz analizu gotovih primjera, upotrebu prezentacija i slično, u cilju boljeg razumijevanja teorijskih znanja.
- Praktični dio 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 učenici korišćenjem pribora za slobodoručno crtanje samostalno izrađuju zadate praktične vježbe i da nakon toga kroz prezentovanje rezultata rada sa usmenim obrazloženjem demonstriraju usvojeno znanje i vještine. U ishodu 1 potrebno je naučiti učenika kako da pravilno koristi olovku i štapiće za crtanje, da bi za ishode koji slijede mogao izvršiti izbor tehnike koja mu više odgovara. U kriterijumu 1 kod ishoda 1, prezentovati učenicima načine prikazivanja objekata u perspektivi, od antičkog doba do danas. U ishodu 2 potrebno je zadati osnovne geometrijske oblike, a u ishodu 3 kompozicije sastavljene od osnovnih geometrijskih oblika, pri čemu broj elemenata u kompoziciji treba postepeno povećavati, a najviše do 10 elemenata kompozicije. Za kriterijum 5 u ishodu 3, zadati sjenčenje jednostavnih geometrijskih figura, pri različitim položajima izvora svjetlosti. Za kriterijum 9 u ishodu 3, zadati kompoziciju različitih elemenata (najviše 10), pri čemu neke elemente okačiti o uže iznad horizonta. U ovom ishodu se preporučuju konstrukcije šupljih tijela i žičani modeli. Kod crtanja pozadine u ishodu 3, poželjno je obraditi i crtanje draperije, sa osvrtom na njeno sjenčenje. U ishodu 4 zadati veći broj crteža spoljašnjeg prostora, pri čemu voditi računa da sa svakim sledećim crtežom, uklapa što više elemenata spoljašnjeg prostora. Za sve ishode preporučuje se da učenici mijenjaju položaj u odnosu na objekat crtanja, za svaki novi zadatak. Osnovni zadatak ovog modula je da se na pravilan način ovlada slobodoručnim crtanjem objekata u prostoru i u skladu sa tim treba izvršiti organizaciju časova unutar modula po ishodima, kao i izbor zadataka od jednostavnijeg ka zahtjevnijem. Voditi računa i da je jedan od zadataka ovog modula da omogući učenicima da sa većom lakoćom prave kroki crteže, što će im koristiti za druge module.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i 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

- Kekeljević I., Slobodoručno crtanje, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2015.
- Paricio J., Perspective Sketching, Rockport Publishers, Beverli, 2015.
- Stephanie T., Sketching for Architecture + Interior Design, Laurence King Publishing Ltd, London, 2015.
- Meuser N., Drawing for Architects: Construction and Design Manual, DOM Publishers, Berlin, 2015.
- Bagnal B., Crtanje i slikanje, Mono i Manjana, Beograd, 2008.

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	16
4.	Komplet pribora za crtanje na školskoj tabli	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 I
- Osnove graditeljstva
- Nacrtna geometrija II
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- 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 građevinarstva; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti slobodručnog 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 crteža kao i primjena razmjere i proporcije u grafičkom predstavljanju prostora, razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize 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 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, 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)

3.3.7. 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 učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.	
Predložene teme	
- Maketarstvo i modelarstvo - 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 daštica, 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) 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.	

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)
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.
- Šidanić 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, katalogi, 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 dašica, 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 I
- Elementi objekata I
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija II
- Elementi objekata II
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- Slobodoručno crtanje
- 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.)

3.3.8. 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 imperativ 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 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	
- 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 pomenutog 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 pomenutog 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 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 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 pomenutog 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 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 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 pomenutog 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 školske 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.)

3.3.9. 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

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 visokogradnje
- 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.)

3.3.10. 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 ankerā	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, nastavljjanje 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 montažom 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 mašina 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 I
- Osnove graditeljstva
- Elementi objekata II
- Arhitektonsko projektovanje
- Organizacija i tehnologija građenja
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Preduzetništvo
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izrada projekta organizacije građenja
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- 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 razumnoj i racionalnoj korišćenju prirodnih resursa, značaju očuvanja životne sredine, energetske efikasnosti i dr.)

3.3.11. INSTALACIJE U OBJEKTIMA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa instalacijama u objektima visokogradnje. Osposobljavanje za projektovanje i praćenje izvođenja instalacija kanalizacije i vodovoda za objekte visokogradnje. Razvijanje preciznosti, tačnosti u radu i sposobnosti povezivanja znanja.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje djelove kanalizacione mreže
2. Organizuje izradu kanalizacione mreže objekata
3. Primijeni uputstva u projektovanju instalacije kanalizacije objekta visokogradnje
4. Identifikuje djelove sistema vodovodne mreže
5. Primijeni pravila u projektovanju instalacije vodovoda objekta visokogradnje
6. Identifikuje električne instalacije u objektu visokogradnje
7. Identifikuje instalacije grijanja, ventilacije i klimatizacije u objektu visokogradnje

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje djelove kanalizacione mreže	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede instalacije koje se izvode u objektima	Instalacije: kanalizacione, vodovodne, električne, mašinske, gromobranske, protivpožarne i dr.
2. Opiše otpadne vode koje se prikupljaju i odvođe kanalizacijom	Otpadne vode: kuhinjske, pranje i kupanje, fekalne, industrijske, bolničke, poljoprivredne i atmosferske
3. Skicira šemu sistema kanalizacione mreže naselja, na zadatom primjeru	Sistemi kanalizacione mreže: opšti, potpuni separacioni, nepotpuni separacioni i poluseparacioni
4. Objasni djelove kanalizacione mreže objekta	Djelovi kanalizacione mreže: kućna (gornji i donji razvod), dvorišna (glavni kanal, oluci i dvorišni slivnik) i ulični priključak
5. Navede vrste kanalizacionih cijevi prema materijalu izrade	Vrste: keramičke, liveno gvozdene, plastične, olovne i mesingane
6. Skicira izgled, simbol i oznaku različitih fazonskih komada kanalizacionih cijevi, na zadatom primjeru	Fazonski komadi: prava cijev, cijev sa lukom (luk 45° i luk 90°), kosa račva 45°, T račva 90°, klizna spojka, redukcija, dupla T račva, dvostruka kosa račva, reviziona cijev i drenažna cijev
7. Navede prečnike kanalizacionih cijevi za kanalizacionu mrežu objekta	Prečnici: Ø 50, Ø 75, Ø 110, Ø 125, Ø 160, Ø 200, Ø 250 i dr.
8. 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)
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 3 i 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Instalacije u objektima visokogradnje - Sistemi kanalizacione mreže naselja - Sastavni djelovi kanalizacione mreže	

Ishod 2 -Učenik će biti sposoban da Organizuje izradu kanalizacione mreže objekata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede opšta pravila za projektovanje i izvođenje kanalizacione mreže objekta	Opšta pravila: najkaraćim putem izvesti mrežu van objekta, primjeniti kvalitetni i trajni materijal, poštovanje propisa, preporuka proizvođača za spajanje cijevi, povremeno ispiranje mreže, obezbjeđenje cijevi od smrzavanja, slijeganja i seizmičkih potresa, održavanje i kontrola mreže
2. Opiše način spajanja kanalizacionih cijevi	
3. Opiše propise za polaganje kanalizacionih cijevi u rovovima	Propisi: minimalna dubina rova, širina rova, obebjeđenje rova, vrsta podloge, nagibi cijevi, način zatrpavanja rova i dr.
4. Objasni položaj kanalizacionih cijevi kroz objekat u odnosu na elemente objekta (zidove, međuspratne konstrukcije i temelje)	Položaj : ispod, iznad i kroz elemenat, udaljenost od elementa, ugao prolaza kroz element, širina otvora prolaza i dr.
5. Opiše način etažiranja (premještanja) i rabriciranja (maskiranja) kanalizacionih cijevi u objektu	
6. Objasni način provjetravanja kanalizacione mreže	
7. Objasni poziciju revizionih silaza (šahтова) na mreži kanalizacije	Pozicija: ukrštanje kanala, skretanje kanala, velike dužine kanala, kaskade i kinete
8. Nacrta revizioni silaz (šahт) u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
9. Objasni način priključenja glavnog kućnog kanala na ulični kanal u zavisnosti od materijala cijevi	
10. Opiše način i etape ispitivanja kućne kanalizacione mreže	Etape ispitivanja: prije zatrpavanja rova, posle izvedenih vertikalna sa ograncima i nakon postavljenih sanitarnih uređaja
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
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, 9 i 10. Za kriterijum 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Izvođenje instalacije kanalizacije	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Primijeni uputstva u projektovanju instalacije kanalizacije objekta visokogradnje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike različitih sanitarnih objekata	Karakteristike: uloga, dimenzije, materijal izrade, položaj montaže, način priključivanja na kanalizacionu mrežu i dr. Sanitarni objekti: sudopera, klozetska šolja, čučavac, pisoar, bide, umivaonik, kada, tuš, veš mašina, trokadero i vodokotlić
2. Nacrta raspored sanitarnih objekata u kupatilu, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
3. Objasni sastavne djelove slivnika (podnih rešetaka)	Slivnik: vertikalni i horizontalni
4. Objasni ulogu i funkcionisanje sifona (vodenih zatvarača) sanitarnih objekata i slivnika	
5. Objasni uputstva za projektovanje kanalizacije u objektu	Uputstva: pravilan raspored sanitarnih objekata, položaj vertikale, što kraći horizontalni razvod, presjeci cijevi, nagibi, položaj revizija, obezbijediti zvučnu izolaciju, ventilacija mreže iznad krova za svaku vertikalnu, obezbijediti ispiranje mreže i dr.
6. Nacrta povezivanje sanitarnih objekata na kanalizaciju u odgovarajućoj razmjeri, za zadati primjer	
7. Nacrta rješenje gornjeg razvoda kanalizacije mokrog čvora u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
8. Nacrta rješenje donjeg razvoda kanalizacije objekta u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
9. Nacrta razvijeni presjek kanalizacione mreže 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 1, 3, 4 i 5. Za kriterijume 2, 6, 7, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Sanitarni objekti - Instalacija kanalizacije u objektu	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje djelove sistema vodovodne mreže	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede fizičko-hemijska svojstva vode	
2. Navede podjelu vode prema porijeklu i prema načinu snabdijevanja	Prema porijeklu: atmosferska, površinska i podzemna Prema načinu snabdijevanja: individualno (bunari, pumpe i cisterne) i zajedničko (vodovodna postrojenja)
3. Objasni postupak prečišćavanja vode u "fabrikama vode"	Postupak prečišćavanja vode: taloženje, filtriranje aeracija i hemijsko prečišćavanje
4. Objasni podjelu vodovodnog sistema	Podjela vodovodnog sistema: prema namjeni, prema obliku i prema načinu potiskivanja vode
5. Opiše vodovodnu mrežu naselja	
6. Opiše vodovodni materijal	Vodovodni materijal: vodovodne cijevi, fazonski komadi, aparatura i armature (spoljašnja i unutrašnja)
7. Opiše rovove za polaganje vodovodnih cijevi i vođenje cijevi kroz objekat	Rovovi za polaganje vodovodnih cijevi: minimalna širina, minimalna dubina, minimalna udaljenost od objekta i postupak zatrpavanja pijeskom
8. Objasni način spajanja vodovodnih cijevi	
9. Nacrta tipski dvorišni šaht sa vodomjerom u odgovarajućoj razmjeri, za zadati primjer	
10. Opiše postupak ispitivanja vodovodne mreže u objektu prije zatvaranja cijevi	
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, 8 i 10. Za kriterijum 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Fizičko-hemijska svojstva vode - Prečišćavanje vode - Sistemi vodovoda - Izgradnja instalacije vodovoda	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Primijeni pravila u projektovanju instalacije vodovoda objekta visokogradnje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede djelove kućnog vodovoda	Djelovi kućnog vodovoda: mokri čvor, vertikalni razvod, horizontalni razvod i priključak na vodovodnu mrežu
2. Nacrta oznake elemenata vodovodne mreže u projektu, na zadatom primjeru	
3. Objasni pravila za rješavanje horizontalnog razvoda	Pravila za rješavanje horizontalnog razvoda: mjesto odvajanja horizontalnog razvoda od vertikale, nagib horizontalnog razvoda, profil vodovodnih cijevi, položaj ventila, visina točućeg mjesta od kote gotovog poda i dr.
4. Objasni pravila za rješavanje vertikalnog razvoda	Pravila za rješavanje vertikalnog razvoda: položaj vertikale u objektu, položaj propusno-ispusnih ventila i profili cijevi vertikale
5. Objasni razvod instalacija tople vode u objektu	
6. Nacrta rješenje razvoda vodovodne instalacije u mokrim čvorovima , na zadatom primjeru	Mokri čvorovi: kuhinje, toaleti (klozeti) i kupatila
7. Opiše rješenje i izradu vodovodne instalacije sa estetskog stanovišta	Estetsko stanovište: položaj armatura i ventila u odnosu na sanitarni objekat i oblogu zida (keramičke pločice), preciznost izrade (vertikalnost, horizontalnost), položaj galanterije, rozete, položaj vertikala u instalacionom šahtu i dr.
8. Opiše propise za priključenje na vodovodnu mrežu	
9. Nacrta izometrijski prikaz rješenja vodovodne instalacije u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru	
10. Opiše protivpožarnu instalaciju u objektima visokogradnje	Protivpožarna instalacija: hidrantska mreža (mokra i suva) i automatska mreža (raspršivači-sprinkleri i vodene zavjese)
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, 7, 8 i 10. Za kriterijume 2, 6 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Instalacije vodovoda u objektu visokogradnje	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje električne instalacije u objektu visokogradnje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše električne instalacije u objektima visokogradnje	Električne instalacije: niskonaponske (zvonice, interfon, signalizacija, telefon i dr.) i visokonaponske
2. Opiše kućnu električnu instalaciju	Kućna električna instalacija: glavni priključak, glavna razvodna tabla, električno brojilo, osigurači, pomoćne razvodne table, razvodne kutije, prekidači, utičnice, svjetleća tijela i položaj kablova u zidu i plafonu
3. Opiše zone instalacionog razvoda definisane tehničkom regulativom za različite vrste prostorija	Zone instalacionog razvoda: horizontalna zona i vertikalna zona
4. Opiše elemente gromobranske instalacije u objektima visokogradnje	Elementi gromobranske instalacije: hvataljke, spusni vodovi, mjerna mjesta i uzemljenje
5. Obrazloži neophodnost postavljanja gromobranske instalacije u zavisnosti od parametara	Parametri: gustina atmosferskog pražnjenja u tlo, vjerovatnoća direktnog udara groma, konstruktivne karakteristike objekta, faktor okruženja, koeficijent sadržaja objekta, koeficijent namjene objekta, posljedice od udara groma u objekat i dr.
6. Protumači značenje grafičkih simbola električnih instalacija objekta na arhitektonskoj podlozi, 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	
- Električne instalacije - Gromobranske instalacije	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje instalacije grijanja, ventilacije i klimatizacije u objektu visokogradnje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni način prenošenja toplote u objektima visokogradnje	Način prenošenja toplote: zračenjem, strujanjem i provođenjem
2. Opiše vrste grijanja u objektima visokogradnje	
3. Navede podjelu grijanja u objektima visokogradnje	Podjela grijanja: prema izvoru energije (čvrsta, tečna, gasovita goriva i električna energija) i prema položaju grejnih tijela (podna, zidna i plafonska)
4. Opiše način izvođenja sistema za ventilaciju u objektima visokogradnje	Sistem za ventilaciju: cijevi, ventilatori i otvori
5. Protumači šemu sistema ventilacije za objekat visokogradnje, na zadatom primjeru	
6. Navede tipove sistema za klimatizaciju u objektima visokogradnje	Tipovi sistema za klimatizaciju: prema ulozi (sistemi za klimatizaciju u zimskim periodima, ljetnjim periodima i za potpunu klimatizaciju), prema namjeni (sistemi za klimatizaciju prostorija u kojima borave ljudi i prostorija za smještaj osjetljivih materijala) i prema broju prostorija (individualne, djelimične i kompletne)
7. Protumači šemu sistema za klimatizaciju objekata visokogradnje, 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	
- Instalacije grijanja - Sistemi za ventilaciju - Sistemi za klimatizaciju	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Instalacije u objektima 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.
- Praktični dio nastave treba realizovati u učionici i školskoj radionici 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.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme 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.
- 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

- Stanojević V.; Zoroje M., Kućne instalacije, Zavod za udžbenike, Beograd, 2003.
- Blagojević B., Kućne instalacije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1996.
- Katalogi proizvođača materijala i aparature za vodovod i kanalizaciju

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, 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 I
- Elementi objekata I
- Osnove graditeljstva
- Kompjutersko tehničko crtanje
- Nacrtna geometrija II
- Elementi objekata II
- Geodetski radovi u inženjersko-tehničkim oblastima
- Organizacija i tehnologija građenja
- Arhitektonsko projektovanje
- Osnove niskogradnje i hidrogradnje
- Principi energetske efikasnosti

Napomena:

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

10. Ključnekompetencije 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 građevinarstva; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Komunikacija na stranom jeziku (razumijevanje stručne terminologije iz oblasti instalacija u građevinarstvu prilikom korišćenja literature na engleskom i nekom drugom stranom jeziku, istraživanja na Internetu i dr.)
- Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji (razvijanje vještine grafičkog predstavljanja crteža kao i primjena razmjere i proporcije u grafičkom predstavljanju, razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka prilikom analize zadatka, razumijevanje za primjenu novih tehnologija i proizvoda u cilju obezbjeđenja sanitarnih, funkcionalnih i estetskih potreba i želja pojedinca i dr.)
- Digitalna kompetencija (korištenje računara u primjeni softvera za izradu grafičke dokumentacije, obradi teksta i tabela, pretraga, prikupljanje informacija, komunikacija u profesionalnom i socijalnom životu)
- 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 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 različitih instalacija u građevinarstvu i njihov uticaj na pojedinca i društvo)

3.3.12. 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 (<i>Digital Single-Lens Refleks</i>)
3. Objasni princip rada digitalnog fotoaparata	
4. Objasni načine održavanja fotoaparata	
5. Demonstrira upotrebu digitalnog fotoaparata, na zadanom primjeru	
6. Izvrši upoređivanje karakteristika digitalnih fotoaparata nakon fotografisanja, na zadanom 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 oblasti visokogradnje
- Računarska grafika i animacija
- Slobodno crtanje
- 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.)

3.3.13. 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 energetske efikasne opreme i primjena postupaka i mjera energetske efikasnosti
3. Definiše osnovne indikatore energetske efikasnosti	Indikatori energetske efikasnosti: energetska potrošnja, 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, efekt 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 tehničke 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.; Krunić-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
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Engleski jezik u oblasti visokogradnje
- 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 seminarских 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.)

3.3.14. 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 zatom 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, historijski, 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, Uzbenik 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

- Organizacija i tehnologija građenja
- Preduzetništvo
- Ispitivanje materijala i konstrukcija
- Izvođenje projekta organizacije građenja
- 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:

- Elementi objekata I
- Nacrtna geometrija I
- Elementi objekata II
- Statika konstrukcija i otpornost materijala I
- Organizacija i tehnologija građenja
- Arhitektonsko projektovanje
- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- Ispitivanje materijala i konstrukcija

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 visokogradnju

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:
Primijeni različite vrste temelja, zidova, stubova, dimnjačkih i ventilacionih kanala i otvora u zidovima u projektovanju objekata visokogradnje	- Objasni ulogu konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata objekta 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

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	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 elemente vrata i prozora Elementi: ram (dovratnik i doprozornik), krilo, prečka, okno, prag, solbank (klupica), špaletna, okapnica i roletna - Grafički predstavi elemente vrata i prozora i njihove oznake, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru - Opiše način izrade i položaj u objektu dimnjačkih i ventilacionih kanala Način izrade: zidani (sa jednim ili više kanala) i montažni (sabitni i višeslojni) Položaj: unutrašnji, spoljašnji, slobodnostojeći, prislonjeni i uzidani - Opiše načine temeljenja sistema nosivih zidova i skeletnog konstruktivnog sistema - Grafički predstavi temelje objekta visokogradnje u osnovi i oborenim presjecima, u odgovarajućoj razmjeri, na zadatom primjeru - Opiše postupak izrade hidroizolacije temelja objekta visokogradnje Hidroizolacioni materijali: ugljovodonični, mineralni, bentonit, silikonski, sintetički, geotekstil i polimeri
Analizira prostor i predmete u njemu u tri dimenzije u cilju grafičkog predstavljanja u dvodimenzionalnoj 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

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	Metode određivanja: transformacija, rotacija i obaranje (proizvoljne i zračne) ravni - Objasni konstrukciju tačke u oborenem položaju
Razlikuje materijale i tehnike građenja za izradu konstruktivnih sklopova, međuspratnih konstrukcija, stepenica i krovova objekata visokogradnje	- Opiše građevinske materijale za izradu horizontalnih konstruktivnih elemenata Građevinski materijali: drvo, čelik, betoni, opekarski i betonski proizvodi - Uporedi načine izrade međuspratnih konstrukcija Načini izrade: monolitne AB (ravne, rebraste i sitnorebraste), polumontažne i montažne - Opiše vertikalne komunikacije za savladavanje visinskih razlika Vertikalne komunikacije: staze, rampe, stepenice, eskalatori i liftovi - Objasni podjele stepenica prema položaju i obliku Prema položaju: spoljašnje i unutrašnje Prema obliku: sa pravim kracima, sa zavijenim kracima i kombinovane - Izvrši proračun stepenica na objektu visokogradnje, na zadatom primjeru Proračun stepenica: broj stepenica, širina i visina stepenice, širina i dužina kraka, širina i dužina podesta, širina i dužina stepenišnog prostora - Opiše građevinske materijale za izradu krovnih konstrukcija Građevinski materijali: drvo, čelik i armirani beton - Prepozna djelove kosih krovova, na zadatom primjeru Djelovi kosih krovova: krovne ravni, streha, sljeme, uvala, grbina, nadzidak, kalkan i zabat - Opiše načine odvodnjavanja ravnih krovova Načini odvodnjavanja: slivnikom, olukom i rigolom - Objasni odvodnjavanje preko slivnih površina Slivne površine: jednovodna, dvovodna, trovodna i četvorovodna - Prepozna karakteristične detalje ravnog krova, na zadatom primjeru Detalji ravnog krova: slojevi krovne konstrukcije, slivnik, atika, ograda, dilatacije i prodori dimnjaka i instalacija
Primijeni zakonitosti statike, analitičke i grafičke uslove ravnoteže kod statički određenih nosača, u cilju rješavanja elementarnih problemskih	- 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

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
zadataka	- Opiše ravanski sistem sila i njihovu podjelu u odnosu na dejstvo sila Ravanski sistem sila: sistem sučeljnih 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 zadatom 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 zadatom primjeru - Definiše unutrašnje sile nosača Unutrašnje sile nosača: normalna, transversalna i moment savijanja - Nacrta dijagrame presječnih sila statički određenog nosača, na zadatom primjeru - Izračuna i grafički prikaže težište složene ravne površine, na zadatom primjeru
Analizira način organizacije radova na gradilištu uz primjenu osnovnih principa organizacije i tehnologije građenja	- 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 Tehnologija 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, vodovodne i dr), radni položaj sredstava za rad, ucrtane

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	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 cijena 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.
Primijeni osnovne principe arhitektonskog projektovanja u cilju razrade projekta sa detaljima objekta	- Objasni međusobno uslovljavanje različitih vrsta arhitektonskog projektovanja - Opiše tipove stambenih objekata Tipovi: individualni objekti (samostalne, dvojne, atrijske i kuće u nizu) i kolektivni objekti (traktovi, kule, blok i dr.) - Objasni namjenu prostorija različitih funkcionalnih grupa Namjena: dnevni boravak, trpezarija, kuhinja, sobe za spavanje, kupatilo, hodnici i pomoćne prostorije - Nacrta različite prostorije u zavisnosti od namjene i broja korisnika prema važećim normativima, na zadatom primjeru Normativi: minimalne dimenzije prostorija (površina, visina i širina), veličina i položaj otvora, način osvjjetljenja i provjetravanja, veličina i raspored namještaja i opreme - Izvrši zoniranje osnovne jedinice stanovanja prema funkciji, na zadatom primjeru - Objasni tipove podnih obloga objekata visokogradnje Podna obloga: topla (parket, brodski pod, laminat, tekstilni podovi), polu-topla (guma, linoleum, PVC, epoksidni pod) i hladna (beton, cementna košuljica, teraco, kamene ploče, opeka, keramika) - Objasni podjelu plafona u objektima visokogradnje Podjela: prema položaju (spoljašnji i unutrašnji), prema načinu izrade (liveni na licu mjesta, polumontažni i

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	montažni), prema završnoj obradi i prema položaju u odnosu na međuspratnu konstrukciju (priljubljeni, odvojeni i spuštjeni) - Opiše materijale krovnih pokrivača Materijali: slama, trska, šindra, kamen, crijep, azbest-cementne ploče, lim, krovna folija, leksanploče (polikarbonatne ploče) i dr. - Nacrta detalje opšivanja limom na kosim krovovima, na zadatom primjeru Detalji: oluci, prodori (dimnjaci i ventilacioni kanali), atike i uvale
Primijeni osnovne principe i metode projektovanja metalnih i drvenih konstrukcija (dimenzionisanje jednostavnih elemenata konstrukcije, veza i nastavaka; izrada radioničke dokumentacije)	- Navede sastav, osnovne vrste i fizičko-mehanička svojstva konstrukcijskih čelika, kao i proizvode od čelika za metalne i drvene konstrukcije Osnovne vrste: niskouglenični (Č 0361, Č 0362 i Č 0363) i visokouglenični (Č 0561, Č 0562 i Č 0563) Fizičko-mehanička svojstva: zapreminska masa, modul elastičnosti, čvrstoća i dr. 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.) - Opiše profile prema načinu izrade i prema obliku poprečnog presjeka za metalne i drvene konstrukcije Profili prema načinu izrade: zavareni, valjani, hladno i toplo oblikovani Profili prema obliku poprečnog presjeka: I, U, T, L, Z, C i dr - Navede osnovne podjele i fizičko-mehanička svojstva 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 oštroivična građa); prema veličini i odnosu dimenzija poprečnog presjeka (grede, letve, daske i dr); prema klasi kvaliteta (I, II i III) i dr. Fizičko-mehanička svojstva: zapreminska masa, poroznost, vlažnost, modul elastičnosti, čvrstoća, tvrdoća i dr. - Opiše materijal za spajanje i spojna sredstva u metalnim i drvenim konstrukcijama

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	Spojna sredstva u metalnim konstrukcijama: zakivci, zavrtnji (obični i visokovrijedni; sa i bez sile pritezanja; upasovani i neupasovani) i čepovi Spojna sredstva u drvenim konstrukcijama: od čelika (zavrtnji, zavrtnji za drvo bez navrtke, trnovi, ekseri, moždanici, konektor-pločice, klamfe i dr) i od drveta (moždanici, čivije i dr.) - Objasni zavarivanje i vrste spojeva i šavova Spojevi: sučeoni, ugaoni, preklopni Šavovi: sučeoni i ugaoni - Dimenzioniše aksijalno zategnute štapove gredne nosače izložene savijanju (proste grede) od čelika i od drveta, na zadatom primjeru - Izvrši proračun montažnog nastavka aksijalno zategnutog čeličnog štapa, na zadatom primjeru - Izvrši proračun tesarske veze na zasjek, na zadatom primjeru - Opiše sadržinu radioničke dokumentacije i specifikacije materijala - Razlikuje faze u projektovanju i faze u izvođenju 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 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.)
Sprovede postupak izbora komponenti za sastav svježe betonske mješavine i dimenzionisanje konstruktivnih elemenata	- 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 redoslijed i postupak betoniranja konstruktivnih elemenata

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	Konstruktivni elementi: temelji, stubovi, zidovi, ploče, međuspratne konstrukcije i grede - Odredi graničnu silu centrično pritisnutog stuba - Dimenzioniše centrično pritisnuti armirano betonski stub bez uticaja izvijanja, na zadatom primjeru - Objasni postupke slobodnog i vezanog dimenzionisanja za linijske nosače pravougaonih poprečnih presjeka - Objasni ulogu i položaj glavne i podeone armature kod ploča sa glavnom armaturom u jednom pravcu - Izračuna potrebnu površinu armature za zadati poprečni presjek kod nosača napregnutih na savijanje, na zadatom primjeru - Objasni računski postupak osiguranja od sila zatezanja za granično stanje nosivosti pri uticaju transverzalnih sila
Razlikuje inženjerske objekte i specifičnosti njihovog projektovanja i izvođenja	- Razlikuje vrste inženjerskih objekata i građevinske materijale za njihovu izradnju Vrste inženjerskih objekata: mostovi, podzemni objekti, potporni zidovi, silosi, rezervoari, cjevovodi, stubovi, tornjevi, dimnjaci, hidrotehnički objekti, saobraćajnice i dr. Građevinski materijali: zemlja, kamen, drvo, čelik, beton (nearmirani beton, armirani beton, prethodno napregnuti beton) i dr. - Razlikuje vrste i osnovne karakteristike mostova Vrste mostova: po materijalu (kameni, drveni, čelični, betonski i spregnuti), po namjeni (pješački, drumski, i željeznički) i po konstruktivnom sistemu (gredni, lučni, ramovski, viseći, sa kosim kablovima i dr.) Osnovne karakteristike mostova: niveleta, GIŠ (gornja ivica šine), raspon(i), dužina, širina, visina, slobodni profil i dr. - Opiše osnovne djelove i funkcionalno-saobraćajnu opremu mosta Osnovni djelovi mosta: gornji stroj (rasponska konstrukcija sa kolovoznom pločom), donji stroj (krajnji stubovi (oporci), srednji stubovi (međustubovi) i temelji), ležišta i dilatacione prelaznice Funkcionalno-saobraćajna oprema mosta: ograda, vjetrobri, hidroizolacija, sistem za odvodnjavanje, saobraćajna signalizacija, oprema saobraćajnice i dr. - Objasni metode i tehnologiju građenja mostova, u zavisnosti od konstruktivnog sistema - Razlikuje vrste podzemnih objekata

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	Vrste podzemnih objekata: prema odnosu poprečnog presjeka i dužine (tuneli i komore), prema namjeni (saobraćajni tuneli, hidrotehnički tuneli, komunalni tuneli (za kanalizaciju, za cjevovode i za elektroinstalacije) i objekti specijalne namjene (objekti vojne namjene, skloništa za civile u toku ratnih dejstava, objekti industrijskih postrojenja, garaže i magacini)) i dr. - Razlikuje vrste tunela i elemente poprečnog presjeka tunela Vrste tunela: prema dužini (vrlo kratki, kratki, srednje dužine, dugački i vrlo dugački), prema poprečnom presjeku (tunelske cijevi, tunelski potkopi (hodnici), tuneli malog profila, tuneli srednjeg profila i tuneli velikog profila), prema položaju u terenu (duboko položeni ispod površine terena i plitko položeni (tuneli izgrađeni u otvorenom iskopu), prema načinu izgradnje (tuneli izgrađeni podzemnim iskopom sa čela tunela, tuneli izgrađeni u otvorenom iskopu i tuneli izgrađeni postupkom "potiskivanja" podgrade), prema podgradi (nepodgrađeni, podgrađeni samo u svodu, potpuno podgrađeni) i dr. Elementi poprečnog presjeka tunela: tunelska podgradna konstrukcija (gornji svod (kalota), oporci (mureta), temelji i podnožni svod (invert)) i svijetli otvor - Razlikuje metode i tehnologiju građenja podzemnih objekata, u zavisnosti od tipa objekta - Razlikuje vrste potpornih zidova Vrste potpornih zidova: masivni zidani zidovi, masivni zidovi od nearmiranog betona, armiranobetonski zidovi sa rasteretnom konzolom, armiranobetonski zidovi sa temeljnom pločom, armiranobetonski zidovi sa kontraforima, zidovi od prefabrikovanih armiranobetonskih elemenata, zidovi od gabiona, zidovi od armirane zemlje i dr. - Objasni metode i tehnologiju građenja potpornih zidova u zavisnosti od tipa zida - Razlikuje vrste i osnovne djelove stubova, tornjeva i dimnjaka Vrste : po materijalu (drveni, čelični i betonski), po namjeni (antenski stubovi, dalekovodni stubovi, reflektorski stubovi, industrijski dimnjaci i dr.) i po konstruktivnom sistemu (konzolni, sa zategama i dr.) Osnovni djelovi stubova, tornjeva i dimnjaka: tijelo, zatege, temelji, revizione platforme, penjalice, gromobranska zaštita i dr.

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
Sprovede osnovne postupke ispitivanja građevinskih materijala na gradilištu i u laboratoriji, kao i osnovne korake u realizaciji ispitivanja konstrukcija	- 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, očvrslji beton, svježe ugrađeni asfalt i očvrslji 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 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 očvrsllog 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.

Ishodi učenja Učenik treba da dokaže da je sposoban da:	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	- 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 standardne opite određivanja osnovnih mehaničkih karakteristika čelika i osnovnih fizičko-mehaničkih karakteristika drveta Osnovne mehaničke karakteristike čelika: granica razvlačenja i granica kidanja Osnovne fizičko-mehaničke karakteristike drveta: gustina, vlažnost, poroznost i čvrstoće (za različita naprezanja i različite pravce naprezanja u odnosu na vlakna drveta) - Opiše standardne opite određivanja nosivosti tla uz primjenu odgovarajuće opreme Standardni opiti: opit direktnog smicanja i triaksijalni opit Oprema: edometar, triaksijalni aparat i dr. - Objasni potrebu za ispitivanjem konstrukcija i osnovne razlike u postupcima ispitivanja konstrukcija realnih objekata i u laboratorijskim uslovima - Opiše nedostatke koji se dešavaju prilikom izvođenja radova na objektu

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:

- Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija
- Statika konstrukcija i otpornost materijala II
- Projektovanje betonskih konstrukcija
- Inženjerski objekti
- 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. Dimenzionisanje štapova rešetkastog nosača izrađenog od čelika
2. Dimenzionisanje štapova rešetkastog nosača izrađenog od drveta
3. Dimenzionisanje ramovske konstrukcije izrađene od čelika
4. Izrada projekta konstrukcije samostalne zanatske radnje
5. Izrada projekta konstrukcije samostalne trgovinske radnje
6. Izrada projekta konstrukcije pomoćnog objekta
7. Izrada projekta konstrukcije individualnog stambenog objekta
8. Izrada projekta konstrukcije staje za stoku
9. Izrada projekta konstrukcije garaže
10. Izrada projekta konstrukcije pomoćnog objekta
11. Izrada projekta organizacije građenja individualnog stambenog objekta
12. Izrada projekta organizacije građenja poslovnog prostora
13. Izrada projekta organizacije građenja doma zdravlja
14. Izrada projekta organizacije građenja vrtića
15. Izrada projekta organizacije građenja sportskog objekta
16. Izrada projekta organizacije građenja manjeg tržnog centra
17. Izrada projekta organizacije građenja manje gradske garaže
18. Izrada radioničke dokumentacije sa specifikacijom materijala za čeličnu konstrukciju nadstrešnice
19. Izrada radioničke dokumentacije sa specifikacijom materijala za čeličnu konstrukciju magacina
20. Izrada radioničke dokumentacije sa specifikacijom materijala za čeličnu konstrukciju garaže
21. Izrada radioničke dokumentacije sa specifikacijom materijala za čeličnu konstrukciju pomoćnog objekta
22. Izrada radioničke dokumentacije sa specifikacijom materijala za čeličnu konstrukciju stepenica
23. Izrada dispozicije betonskog mosta sa predlogom tehnologije građenja
24. Izrada dispozicije čeličnog mosta sa predlogom tehnologije građenja
25. Izrada dispozicije čeličnog dalekovodnog stuba sa predlogom tehnologije građenja
26. Izrada dispozicije čeličnog antenskog stuba sa predlogom tehnologije građenja
27. Izrada dispozicije čeličnog reflektorskog stuba sa predlogom tehnologije građenja
28. Izrada radioničke dokumentacije sa specifikacijom materijala čeličnog dalekovodnog stuba
29. Laboratorijska ispitivanja svojstava agregata za beton standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
30. Laboratorijska ispitivanja svojstava svježe betonske mješavine standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
31. Laboratorijska ispitivanja svojstava očvrslog betona standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
32. Laboratorijska ispitivanja na uzorcima asfaltne mješavine standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme
33. Laboratorijska ispitivanja komponenti asfaltne mješavine standardnim opitima, uz primjenu odgovarajuće opreme

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	I	108	18	-	90	18	-	90
3.	Elementi objekata I	I	180	72	-	108	-	-	108
4.	Osnove graditeljstva	I	108	72	36	-	-	36	-
5.	Kompjutersko tehničko crtanje	II	144	28	-	116	28	-	116
6.	Nacrtna geometrija II	II	72	10	-	62	10	-	62
7.	Elementi objekata II	II	144	36	6	102	-	6	102
8.	Statika konstrukcija i otpornost materijala I	II	108	36	36	36	-	36	36
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.	Arhitektonsko projektovanje	III	144	36	-	108	36	-	108
12.	Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija	III	144	36	36	72	-	36	72
13.	Statika konstrukcija i otpornost materijala II	III	108	36	36	36	-	36	36
14.	Preduzetništvo	III	72	36	36	-	-	-	-
15.	Projektovanje betonskih konstrukcija	IV	165	33	33	99	33	33	99
16.	Inženjerski objekti	IV	99	54	-	45	-	-	45
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 visokogradnje	IV	66	33	33	-	-	33	-
	Izborni moduli								
1.	Osnove niskogradnje i hidrogradnje	II	72	72	-	-	-	-	-
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.	Slobodoručno crtanje	III	72	12	-	60	12	-	60
7.	Maketarstvo u graditeljstvu	III	72	18	-	54	18	-	54
8.	Socijalne mreže i globalizacija	III	72	50	22	-	-	-	-

Redni broj	Naziv modula	Razred	Ukupno časova	Oblici nastave			Broj časova kod kojih se odjeljenje dijeli na grupe		
				T	V	P	T	V	P
9.	Poslovna komunikacija i korespondencija	III	72	46	26	-	-	-	-
10.	Savremene tehnologije građenja	IV	66	66	-	-	-	-	-
11.	Instalacije u objektima	IV	66	33	-	33	-	-	33
12.	Fotografija	IV	66	16	-	50	16	-	50
13.	Principi energetske efikasnosti	IV	66	56	10	-	-	-	-
14.	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	I	90		90
3.	Elementi objekata I	I	96	12	108
Ukupno PN – I razred			248	12	260
4.	Kompjutersko tehničko crtanje	II	116		116
5.	Nacrtna geometrija II	II	62		62
6.	Elementi objekata II	II	90	12	102
7.	Statika konstrukcija i otpornost materijala I	II	36		36
8.	Geodetski radovi u inženjersko – tehničkim oblastima	II	12	6	18
Ukupno PN – II razred			316	18	334
9.	Organizacija i tehnologija građenja	III	12	6	18
10.	Arhitektonsko projektovanje	III	96	12	108
11.	Projektovanje metalnih i drvenih konstrukcija	III	54	18	72
12.	Statika konstrukcija i otpornost materijala II	III	36		36
Ukupno PN – III razred			198	36	234
13.	Projektovanje betonskih konstrukcija	IV	87	12	99
14.	Inženjerski objekti	IV	39	6	45
15.	Ispitivanje materijala i konstrukcija	IV	81	18	99
16.	Izrada projekta organizacije građenja	IV	104	12	116
Ukupno PN – IV razred			311	48	359
Ukupno PN – I, II, III i IV razred			1073	114	1187
% zastupljenosti PN u odnosu na ukupan broj časova			23,8	2,5	26,3

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 omogućí 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 visokogradnju, 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 visokogradnju

Kod dokumenta: OP-060141-GTVG

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 Bogičević, 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, JU Centar za stručno obrazovanje

Ostale informacije:

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

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