



MINISTARSTVA PROSVJETE I ŠPORTA REPUBLIKE HRVATSKE
POSEBNO IZDANJE, BROJ 1, ZAGREB, VELJAČA 1997.

NASTAVNI PLANOV I
OKVIRNI PROGRAMI
ZA PODRUČJE
GRADITELJSTVA, GEODEZIJE
I GRAĐEVINSKIH MATERIJALA

Zagreb, 1997.



MINISTARSTVA PROSVJETE I ŠPORTA REPUBLIKE HRVATSKE
POSEBNO IZDANJE, BROJ 1, ZAGREB, VELJAČA 1997.

NASTAVNI PLANovi I OKVIRNI PROGRAMI ZA PODRUČJE GRADITELJSTVA, GEODEZIJE I GRAĐEVINSKIH MATERIJALA

130104-A Građevinski tehničar - visokogradnja
130204-A Građevinski tehničar - niskogradnja
130304-A Geodetski tehničar

130404-A Građevinski tehničar
za građevne materijale
130504-A Klesarski tehničar

131303-B Armirač (savljač željeza)
131603-B Podopolagač
131803-B Proizvođač keramike
131903-B Proizvođač veziva
132003-B Proizvođač prerađevina
132103-B Rukovatelj samohodnim
građevinskim strojevima

132203-B Rukovatelj strojevima za
izradbu kolnika
132303-B Rukovatelj betonskim i
asfaltnim bazama
132403-B Rukovatelj građevinskim
dizalicama

133133-C Zidar
133233-C Tesar
133333-C Krovopokrivač i Izolater

133633-C Keramičar-oblagač
133733-C Klesar

Nastavni programi zanimanja građevinski tehničar za graditeljsko naslijeđe zbog svoje osobitosti objaviti će se posebno nakon razmatranja u svim državnim institucijama koje djeluju u tom području.

GLASNIK

MINISTARSTVA PROSVJETE I ŠPORTA REPUBLIKE HRVATSKE

POSEBNO IZDANJE

**NASTAVNI PLANovi I OKVIRNI PROGRAMI
ZA PODRUČJE GRADITELJSTVA, GEODEZIJE
I GRAĐEVINSKIH MATERIJALA**

SADRŽAJ

Uvod	9
NASTAVNI PLANovi I OKVIRNI PROGRAMI STRUKOVNIH PREDMETA U PODRUČJU GRADITELJSTVA, GEODEZIJE I GRAĐEVNIH MATERIJALA (A)	11
Ciljevi i zadaće obrazovanja tehničara u području graditeljstva, geodezije i građevnih materijala	12
Nastavni planovi (A)	15
Građevinski tehničar - visokogradnja	15
Građevinski tehničar - niskogradnja	16
Građevinski tehničar za građevne materijale	16
Geodetski tehničar	17
Klesarski tehničar	18
Okvirni nastavni programi strukovnih predmeta (A)	19
Tehničko crtanje (visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali)	21
Prostoručno crtanje (visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali)	23
Nacrtna geometrija (visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali)	25
Nacrtna geometrija (klesarski tehničar)	27
Računalstvo u graditeljstvu (visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali)	28
Računalstvo (klesarski tehničar)	28
Građevni materijali (visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali)	30
Građevni materijali (klesarski tehničar)	32
Građevna mehanika (visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali)	33
Građevna mehanika (klesarski tehničar)	34
Građevne konstrukcije (visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali)	35
Tehnologija betona (visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali)	39
Betske konstrukcije (visokogradnja, niskogradnja)	40
Betske konstrukcije (građevni materijali)	41
Organizacija gradnje (visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali)	42
Građevinska mehanizacija (visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali)	44
Zgradarstvo (visokogradnja)	45
Zgradarstvo (građevni materijali)	49
Visokogradnje (niskogradnja)	50
Kućne instalacije (visokogradnja)	52
Niskogradnje (visokogradnja, građevni materijali)	53
Povijest arhitekture i umjetnosti (visokogradnja)	54
Geodezija (niskogradnja)	56
Prometnice (niskogradnja)	57
Vodogradnje (niskogradnja)	58
Mostovi (niskogradnja)	60
Prefabrikacija (građevni materijali)	61
Zidane konstrukcije (građevni materijali)	62
Tehnologija keramike (građevni materijali)	63
Tehnologija asfalta (građevni materijali)	64
Ispitivanje građevnih materijala (građevni materijali)	65
Računalstvo u geodeziji (geodezija)	67
Nacrtna geometrija (geodezija)	68
Geodetsko pisanje s crtanjem (geodezija)	69
Geodetsko crtanje (geodezija)	70
Geodezija (geodezija)	71
Izrada planova (geodezija)	73

Geodetsko računanje (geodezija)	75
Primijenjena geodezija (geodezija)	77
Fotogrametrija (geodezija)	78
Katastar i agrarne operacije (geodezija)	80
Zemljišni informacijski sustav (geodezija)	81
Trasiranje (geodezija)	82
Geodetske vježbe (geodezija)	83
Tehničko crtanje s poznavanjem nacrtu (klesarski tehničar)	85
Prostoručno crtanje (klesarski tehničar)	86
Stilovi u arhitekturi (klesarski tehničar)	87
Modeliranje (klesarski tehničar)	88
Građevne konstrukcije (klesarski tehničar)	89
Klesarske konstrukcije (klesarski tehničar)	90
Petrografija (klesarski tehničar)	91
Spojevi za obradu kamena (klesarski tehničar)	92
Organizacija radova (klesarski tehničar)	93
Praktične vježbe (klesarski tehničar)	94
NASTAVNI PLANOWI I OKVIRNI PROGRAMI STRUKOVNIH PREDMETA U PODRUČJU GRADITELJSTVA, GEODEZIJE I GRAĐEVNIH MATERIJALA (B)	97
Posebni ciljevi trogodišnjeg obrazovanja u području graditeljstva i građevnih materijala (B)	98
Nastavni planovi (B)	100
Armirač (savijač željeza)	100
Podopolagač	100
Proizvođač keramike	101
Proizvođač veziva	101
Proizvođač prerađevina	101
Rukovatelj samohodnim građevinskim strojevima	101
Rukovatelj strojevima za izradbu kolnika	101
Rukovatelj betonskim i asfaltnim bazama	101
Rukovatelj građevinskim dizalicama	101
Okvirni nastavni programi strukovnih predmeta (B)	102
Računalstvo (sva zanimanja)	103
Građevinski materijali (armirač)	104
Građevinski materijali (podopolagač)	105
Građevne konstrukcije (armirač, podopolagač)	107
Poznavanje nacrtu (armirač)	111
Poznavanje nacrtu (podopolagač)	112
Ustrojstvo i obračun radova (armirač, podopolagač)	113
Armirački radovi (armirač)	114
Praktična nastava (armirač)	116
Podopolagački radovi (podopolagač)	118
Praktična nastava (podopolagač)	120
Primijenjena kemija (proizvođači keramike, veziva i prerađevina)	125
Sirovine i materijali (proizvođač keramike)	126
Sirovine i materijali (proizvođači veziva i prerađevina)	127
Prostoručno crtanje i slikanje (proizvođač keramike)	129
Oblikovanje keramike (proizvođač keramike)	130
Tehnologija keramike (proizvođač keramike)	132
Elektrotehnika i regulacija (proizvođač keramike)	133
Elektronika i regulacija (proizvođači veziva i prerađevina)	134

Praktična nastava (proizvođač keramike)	136
Tehnologija zanimanja (proizvođač veziva)	139
Tehnologija zanimanja (proizvođač preradevina)	141
Praktična nastava (proizvođač veziva)	143
Praktična nastava (proizvođač preradevina)	145
Tehničko crtanje s elementima strojeva (svi rukovatelji)	148
Tehnička fizika (svi rukovatelji)	149
Tehnologija zanimanja (svi rukovatelji)	151
Motori i prijenosi (svi rukovatelji)	157
Poznavanje materijala (svi rukovatelji)	158
Uljna hidraulika i pneumatika (svi rukovatelji)	160
Elektroinstalacije strojeva (svi rukovatelji)	161
Izvođenje građevinskih radova strojevima (svi rukovatelji)	163
Praktična nastava (svi rukovatelji)	165
NASTAVNI PLANOWI I OKVIRNI PROGRAMI STRUKOVNIH PREDMETA U PODRUČJU GRADITELJSTVA, GEODEZIJE I GRAĐEVNIH MATERIJALA (C)	173
Posebni ciljevi trogodišnjeg obrazovanja u području graditeljstva (C)	174
Nastavni planovi (C)	176
Zidar	176
Tesar	176
Krovopokrivač i izolater	177
Keramičar-oblagač	177
Klesar	178
Okvirni nastavni programi strukovnih predmeta (C)	179
Računalstvo (sva zanimanja)	181
Građevinski materijali (zidar)	182
Građevinski materijali (tesar)	183
Građevinski materijali (krovopokrivač i izolater)	184
Građevinski materijali (keramičar-oblagač)	186
Građevne konstrukcije (zidar, tesar, krovopokrivač i izolater, keramičar-oblagač)	188
Poznavanje nacrti (zidar, tesar)	192
Poznavanje nacrti (krovopokrivač i izolater, keramičar-oblagač)	193
Organizacija i obračun radova (zidar, tesar, krovopokrivač i izolater, keramičar-oblagač)	194
Zidarski radovi (zidar)	196
Praktična nastava (zidar)	197
Tesarski radovi (tesar)	199
Praktična nastava (tesar)	200
Krovopokrivački i izolaterski radovi (krovopokrivač i izolater)	203
Praktična nastava (krovopokrivač i izolater)	205
Keramičarski i oblagrački radovi (keramičar-oblagač)	207
Praktična nastava (keramičar-oblagač)	209
Poznavanje nacrti (klesar)	210
Tehničko crtanje s poznavanjem nacrti (klesar)	211
Građevni materijali s osnovama petrografije (klesar)	212
Petrografija (klesar)	213
Klesarske konstrukcije (klesar)	214
Građevne konstrukcije (klesar)	215
Tehnologija obrade kamena (klesar)	216
Organizacija i obračun radova (klesar)	217
Praktične vježbe (klesar)	218

UVOD

Graditeljsko zahvaćanje u prostor, osmišljavanje i podizanje impresivnih građevina, njihovo opremanje, opskrba vodom i grijanjem, dekorativno uređenje njihove unutrašnjosti i vanjštine oduvijek su bili znak plemenitog, kulturnog i civilizacijskog djelovanja čovjeka u okružju u kojem živi i stvara. Graditeljskim činom graditelj udahnuje građevini ne samo projekciju svoje vizije kvalitetnog i poticajnog fizičkog okvira za život i rad, ne postiže samo visok domet znanja i graditeljskog umijeća svoje okoline i svog vremena, već utire i navješćuje moguće oblike življenja svojim potomcima i daje zalog stvaranju krajolika budućnosti. Time se ispunjava kulturološka protega graditeljstva kao djelatnosti u kojoj kulturno okružje stvara stečevine koje nadživljuju ljudski vijek, a poput karika spajaju epohe, naraštaje, prošlost i budućnost, stvaraju lanac sveukupnog razvoja i boljitka.

Da bismo osmislili prostor u kome živimo potrebno ga je izmjeriti i izraditi karte i planove. Zahvaćanje u prostor moguće je nakon što je poznat titular vlasništva pa je potrebno voditi evidenciju vlasništva da bi se njime gospodarilo. Evidencija vlasništva i prometa nekretninama, stvaranje osnove za zahvaćanje u prostor i smještaj projektiranih objekata u prostor te praćenje njihova izvođenja posao je geodeta.

U ukupnim nastojanjima preustroja gospodarskog i društvenog života, za razvoj kojeg je ponajprije važan uvjet obnova postojećeg graditeljskog fonda i gradnja novih, pažljivo i odmjerenom osmišljenih graditeljskih zdanja, potrebno je na planu obrazovanja projicirati takav ustroj obrazovnih programa koji će jamčiti kvalitetu na razini srednje stručne spremne, posebice u području graditeljstva, geodezije i građevinskih materijala. Tako školovani djelatnici će dugoročno, održavajući postojeće nasljeđe, graditeljskim zahvatima i ukupnim dizajnom novih umjetničkih prostora, odgovoriti senzibilitetu, potrebama i načinu života u bliskoj sutrašnjici trećeg tisućljeća.

NASTAVNI PLANOV I OKVIRNI PROGRAMI
STRUKOVNIH PREDMETA ZA PODRUČJE
GRADITELJSTVA, GEODEZIJE I
GRAĐEVINSKIH MATERIJALA (A)

Zanimanja:

- 130104-A Građevinski tehničar - visokogradnja**
- 130204-A Građevinski tehničar - niskogradnja**
- 130304-A Geodetski tehničar**
- 130404-A Građevinski tehničar za građevne materijale**
- 130504-A Klesarski tehničar**

CILJEVI I ZADAĆE OBRAZOVANJA TEHNIČARA U PODRUČJU GRADITELJSTVA, GEODEZIJE I GRAĐEVINSKIH MATERIJALA

Racionalnost projekcije školovanja tehničara u području graditeljstva, geodezije i proizvodnje građevnih materijala postignuta je, kvalitetnim i uravnoteženim odnosom zajedničkih i posebnih sadržaja, njihovom pravilnom vremenskom raspodjelom tijekom obrazovanja te protežnošću dubine i širine usvajanja onih temeljnih znanja i vještina kojima će se nakon završetka školovanja lako i uspješno uklopiti u proces rada u širokom djelokrugu poslova, napredovati i stručno se usavršavati u svom pozivu ili, pak, nastaviti školovanje na srodnim fakultetima i specijalizacijama.

Ciljevi zajedničkih sadržaja u obrazovanju tehničara:

- usvajati i jačati znanja i vještine komuniciranja i izražavanja radi postizanja potrebne samopouzdanosti, samoinicijativnosti u iskazivanju stručnog i poslovnog djelovanja i osobnosti te rada u poslovnom i društvenom okruženju;
- stjecati dovoljan fond spoznaja općeg obrazovanja radi kvalitetnog i stalnog podizanja kulture življenja i rada, uspostave i oživotvorenja trajnih vrijednosti;
- očitovati stvaralačke mogućnosti potrebne za osmišljavanje novih modela rada i življenja;
- postizati razinu razumijevanja i osviještenosti o povijesnom kontinuumu, kulturnim i duhovnim stečevinama te društvenom i gospodarskom ustroju prilika epohe u kojoj će djelovati;
- razvijati i postizati zadovoljavajuće psihofizičko i zdravstvenog stanje radi potrebne radne izdržljivosti i opredjeljenja za modele zdravog načina življenja;
- ovladati onim fondom znanja u društveno-humanističkom i prirodoslovno-matematičkom području koji će omogućiti stalno usavršavanje ili nastavak školovanja, ali ponajprije kvalitetno stručno obrazovanje na razini srednje stručne spreme.

Ciljevi i zadaće posebnih stručnih sadržaja:

- stjecati temeljna znanja i vještine u nastavnim predmetima kojima se u prvoj i drugoj godini naročito razvijaju i unapređuju senzorne, grafomotoričke, perceptivne i kognitivne sposobnosti, radi primjene u stručnim sadržajima predmeta trećeg i četvrtog razreda, gdje se nadograđuju viša znanja i vještine struke;
- postupno, tijekom svih godina obrazovanja, osposobiti učenike za točnu, preciznu i sveobuhvatnu razradu tehničke dokumentacije nužne za graditeljski zahvat;
- usvojiti znanja i tehnike utvrđivanja tehnologije gradnje objekta u cjelini, pojedine skupine i raščlambe poslova, kao i metodologiju utvrđivanja troškova, dinamike izvođenja, osiguranja potrebnih resursa i poduzimanje mjera rada na siguran način;
- stalno, tijekom svih godina obrazovanja, od jednostavnijih postupaka i početnih znanja do rješavanja elaborata na razini djelokruga tehničara, omogućiti stjecanje vještina rada s računalom i upoznavanje s mogućim razvojem postupaka i softverske podrške, koje to područje prate ubrzanim slijedom;
- praktičnim dijelom sadržaja u obliku vježbi, praktikuma, stručne prakse i programiranim stručnim posjetima omogućiti učenicima da osvijeste i učvrste stečena teoretska znanja, razviju praktične vještine i steknu uvid u zbilju poslova za koje se školuju.

Krajnji cilj strukovnog dijela svakog od obrazovnih programa za tehničare u graditeljstvu, geodeziji i proizvodnji građevnih materijala jest osposobljavanje za neposredno sudjelovanje u obavljanju poslova vrlo širokog djelokruga kao što je: suradnja u planiranju projektiranja graditeljskih zahvata, izvođenje graditeljskih zahvata ili njegovih dijelova odnosno etapa, vođenje proizvodnih skupina, tehničko-tehnološka priprema; ispitivanje i proizvodnja građevnih materijala, utvrđivanje normativa izrade, analiza troškova i kalkulacije, priprema tehnološke dokumentacije, utvrđivanje i obrada podataka u istražnim radovima; snimanje; izrada registara i kartografska obrada podataka, poslovi u tijelima uprave, inspekcijskim službama, nadziranje i praćenje izvedbe itd.

GRAĐEVINSKI TEHNIČAR VISOKOGRADNJE

Posebni ciljevi obrazovanja ovog programa su osposobljavati učenike:

- za suradnju u razradi projektne dokumentacije u djelokrugu prostornog planiranja, izradu urbanističkih planova i izradu tehničke dokumentacije u izgradnji objekata visokogradnje
- za obavljanje stručnih poslova u tijelima uprave nadležnim za poslove stambeno-komunalnih djelatnosti, uređenja prostora i zaštitu okoliša
- za vođenje poslova gradnje objekata visokogradnje u svojstvu odgovorne osobe za pojedine tehnološki zaokružene skupine građevinskih ili građevinsko-obrtničkih radova ili cjeline manjih zgrada, a nakon položenog državnog stručnog ispita

- za stručno obavljanje poslova razrade tehnoloških elaborata u pripremi izvođenja objekata visokogradnje
- za poslove investicijskog održavanja objekata visokogradnje poduzeća, ustanova ili stambeno-komunalnih službi
- za poslove osiguranja tehnoloških i proizvodnih resursa u izgradnji objekata visokogradnje
- za poslove kontrole, ispitivanja i atestiranja materijala i opreme u izgradnji objekata visokogradnje
- za poslove provedbe nadzora nad izgradnjom objekata visokogradnje
- za poslove razrade projekata opreme objekata visokogradnje i njihova dekorativnog vanjskog uređenja
- za vođenje poslova građenja i opremanja u manjim poduzetničkim tvrtkama.

GRAĐEVINSKI TEHNIČAR NISKOGRADNJE

Posebni ciljevi obrazovanja ovog programa su osposobljavati učenike:

- za suradnju u razradi projektne dokumentacije u djelokrugu prostornog planiranja, izradu urbanističkih planova i izradu tehničke dokumentacije u izgradnji prometnih objekata, prometnica, vodogradnje i komunalne infrastrukture
- za obavljanje stručnih poslova u tijelima uprave nadležnim za poslove stambeno-komunalnih djelatnosti, uređenja prostora i zaštitu okoliša
- za vođenje poslova gradnje prometnih objekata, prometnica ili vodograđevnih objekata u svojstvu odgovorne osobe za pojedine skupine radova ili cjeline manjih građevinskih zahvata, a nakon položenog državnog stručnog ispita
- za stručno obavljanje poslova razrade tehnoloških elaborata u pripremi izvođenja objekata niskogradnje
- za poslove investicijskog održavanja i rekonstrukcije objekata komunalne opreme naselja, javnih izgrađenih površina
- za poslove osiguranja tehnoloških i proizvodnih resursa u izgradnji objekata niskogradnje
- za poslove kontrole, ispitivanja i atestiranja materijala i opreme u izgradnji objekata niskogradnje
- za poslove provedbe nadzora nad izgradnjom objekata niskogradnje
- za vođenje poslova građenja i rekonstrukcije manjih objekata komunalne infrastrukture za manje poduzetničke tvrtke.

GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Posebni ciljevi obrazovanja ovog programa su osposobljavati učenike:

- za vođenje proizvodnje u keramičkoj industriji
- za vođenje proizvodnje u industriji prerade vina
- za vođenje proizvodnje u asfaltnim bazama
- za vođenje proizvodnje betona
- za kontrolu kvalitete radova i proizvoda na gradilištu objekata visokogradnje i niskogradnje
- za kontrolu ispitivanja sirovina u keramičkoj proizvodnji te proizvodnji betona i asfalta
- za rad u laboratorijima za ispitivanje građevnih materijala, sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda.
- za rad u zavodima za ispitivanje materijala i izradu potvrda, mišljenja i izvješća o novim materijalima u zavodima za normizaciju.

KLESARSKI TEHNIČAR

Posebni ciljevi obrazovanja ovog programa su osposobiti učenike:

- za vođenje proizvodnje klesarskih proizvoda u industriji kamenarskih proizvoda i obrtničkim, poduzetničkim radionicama za proizvodnju klesarskih proizvoda
- za vođenje radova u poduzećima za eksploataciju kamena
- za vođenje radova u izvođenju kamenarskih radova na objektima visokogradnje i prometnim javnim površinama
- za kontrolu kvalitete kamenopolagačkih radova na gradilištu objekata visokogradnje i niskogradnje
- za razradu projekata kamenarskih radova za objekte visokogradnje i niskogradnje
- za rad na objektima pod zaštitom Uprave za zaštitu kulturne i prirodne baštine, tijekom izvođenja obnove ili konzervacije dijelova građevine ili kamenog ugrađenog inventara (ograde, balustrade, sjedala, krstionice, oltari, kameni okviri prozora, rozete, kameni podovi i sl.)
- za razradu tehnološkog procesa proizvodnje i opreme strojevima pogona za ekstrakciju kamena i obrade kamena u industriji kamena i obrtničkim radionicama.

ZANIMANJE GEODETSKI TEHNIČAR

Geodetski tehničari rade na izmjeri zemljišta radi stvaranja geokodirane baze podataka te izrade planova i karata. Održavaju postojeću geodetsku dokumentaciju, vodeći računa o promjenama na zemljištu (prenamjeni prostora) i vlasništvu nad njim.

Geodetski tehničari obavljaju i uslužne djelatnosti kao što su:

- snimanje terena i izrada osnove za projektiranje u prostoru
- smještanje u prostor (iskolčenje) projektiranih objekata
- prostorno praćenje izvedbe projektiranih objekata: prometnica, tunela, objekata visokogradnje, montaže industrijskih hala
- praćenje spajanja brodova i pružnih vozila itd.
- praćenje promjena na terenu kao što su slijeganje te klizanje zemljišta (klizišta)
- praćenje naprezanja velikih građevinskih objekata (brana, mostova i sl.).

Geodetski tehničari moraju biti stručno osposobljeni za klasično prikupljanje podataka i za suvremene metode prikupljanja podataka (GPS metoda preko satelita) te za klasičnu i suvremenu interpretaciju podataka pomoću računala. Moraju biti spremni da kao savjesni stručnjaci stvaraju i koriste državne arhive geodetskih podataka, kao i geokodiranu bazu podataka.

NASTAVNI PLANovi (A)**I. ZAJEDNIČKI DIO**

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati			
		1. r.	2. r.	3. r.	4. r.
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	3
2.	Strani jezik	2	2	2	2
3.	Povijest	2	2	-	-
4.	Etika / Vjeronauk	1	1	1	1
5.	Geografija	2	1	-	-
6.	Politika i gospodarstvo	-	-	-	1
7.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	2
8.	Matematika	4	4	4	4
9.	Fizika	2	2	-	-
10.	Biologija - Ekologija	2	-	-	-
UKUPNO ZAJEDNIČKI DIO		20	17	12	13

130104 Građevinski tehničar -
- visokogradnja
130204 Građevinski tehničar -
- niskogradnja
130404 Građevinski tehničar
za građevne materijale

II. POSEBNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati			
		1. r.	2. r.	3. r.	4. r.
11.	Tehničko crtanje	2	-	-	-
12.	Prostoručno crtanje	-	2	-	-
13.	Nacrtna geometrija	2	2	-	-
14.	Računalstvo u graditeljstvu	2	2	2	2
15.	Građevni materijali	2	-	-	-
16.	Građevna mehanika	-	2	3	-
17.	Građevne konstrukcije	4	5	3	2
18.	Tehnologija betona	-	-	2	-
19.	Betonske konstrukcije	-	-	-	3
20.	Organizacije građenja	-	-	2	4
21.	Građevna mehanizacija	-	2	-	-
22.	Zgradarstvo	-	-	4	4
23.	Kućne instalacije	-	-	-	2
24.	Niskogradnje	-	-	2	-
25.	Povijest arhitekture i umjetnosti	-	-	2	2
UKUPNO STRUČNI DIO		12	15	20	19
SVEUKUPNO		32	32	32	32
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)				182 ¹⁾	35 ²⁾

130104 Građevinski tehničar -
- visokogradnja

- 1) Stručna praksa se može organizirati i samo nakon završetka 3. razreda.
2) Sati za izradu završnog stručnog rada.

II. POSEBNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati			
		1. r.	2. r.	3. r.	4. r.
11.	Tehničko crtanje	2	-	-	-
12.	Prostoručno crtanje	-	2	-	-
13.	Nacrtna geometrija	2	2	-	-
14.	Računalstvo u graditeljstvu	2	2	2	2
15.	Građevni materijali	2	-	-	-
16.	Građevna mehanika	-	2	3	-
17.	Građevne konstrukcije	4	5	-	-
18.	Tehnologija betona	-	-	2	-
19.	Betonske konstrukcije	-	-	-	3
20.	Organizacije građenja	-	-	2	4
21.	Građevna mehanizacija	-	2	-	-
22.	Geodezija	-	-	2	-
23.	Visokogradnje	-	-	2	-
24.	Prometnice	-	-	4	4
25.	Vodogradnje	-	-	3	4
26.	Mostovi	-	-	-	2
UKUPNO STRUČNI DIO		12	15	20	19
SVEUKUPNO		32	32	32	32
STRUČNA PRAKSA (god. zbroj sati)				182 ¹⁾	35 ²⁾

130204 Građevinski tehničar -
- niskogradnja

II. POSEBNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati			
		1. r.	2. r.	3. r.	4. r.
11.	Tehničko crtanje	2	-	-	-
12.	Prostoručno crtanje	-	2	-	-
13.	Nacrtna geometrija	2	2	-	-
14.	Računalstvo u graditeljstvu	2	2	2	2
15.	Građevni materijali	2	-	-	-
16.	Građevna mehanika	-	2	3	-
17.	Građevne konstrukcije	4	5	-	-
18.	Tehnologija betona	-	-	2	-
19.	Betonske konstrukcije	-	-	-	4
20.	Organizacije građenja	-	-	2	4
21.	Građevna mehanizacija	-	2	-	-
22.	Zgradarstvo	-	-	2	-
23.	Prefabrikacija	-	-	-	2
24.	Niskogradnje	-	-	2	-
25.	Zidane konstrukcije	-	-	-	2
26.	Tehnologija keramike	-	-	2	2
27.	Tehnologija asfalta	-	-	2	-
28.	Ispitivanje građevnih materijala	-	-	3	3
UKUPNO STRUČNI DIO		12	15	20	19
SVEUKUPNO		32	32	32	32
STRUČNA PRAKSA (god. zbroj sati)				182 ¹⁾	35 ²⁾

130404 Građevinski tehničar
za građevne materijale1) Stručna praksa se može organizirati
i samo nakon završetka 3. razreda.2) Sati za izradu završnog stručnog
rada.

I. ZAJEDNIČKI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati			
		1. r.	2. r.	3. r.	4. r.
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	3
2.	Strani jezik	2	2	2	2
3.	Povijest	2	2	-	-
4.	Etika / Vjeronauk	1	1	1	1
5.	Geografija	2	1	-	-
6.	Politika i gospodarstvo	-	-	-	1
7.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	2
8.	Matematika	4	4	4	4
9.	Fizika	2	2	2	-
10.	Biologija - Ekologija	2	-	-	-
UKUPNO ZAJEDNIČKI DIO		20	17	14	13

130304 Geodetski tehničar**II. POSEBNI DIO**

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati			
		1. r.	2. r.	3. r.	4. r.
11.	Računalstvo u geodeziji	2	2	-	-
12.	Nacrtna geometrija	2	2	-	-
13.	Geodetsko pisanje s crtanjem	3	-	-	-
14.	Geodetsko crtanje	-	2	-	-
15.	Geodezija	3	2	2	2
16.	Izrada planova	-	-	3	3
17.	Geodetsko računanje	-	2	2	3
18.	Primijenjena geodezija	-	-	2	3
19.	Fotogrametrija	-	2	2	-
20.	Katastar i agrarne operacije	-	-	2	2
21.	Zamlišni informacijski sustav	-	-	2	2
22.	Trasiranje	-	-	-	2
23.	Geodetske vježbe	2	3	3	2
UKUPNO STRUČNI DIO		12	15	18	19
SVEUKUPNO		32	32	32	32
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)				182 ¹⁾	35 ²⁾

1) Stručna praksa se može organizirati i samo nakon završetka 3. razreda.

2) Sati za izradu završnog stručnog rada.

I. ZAJEDNIČKI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati			
		1. r.	2. r.	3. r.	4. r.
1.	Hrvatski jezik	3	3	3	3
2.	Strani jezik	2	2	2	2
3.	Povijest	2	2	-	-
4.	Etika / Vjeronauk	1	1	1	1
5.	Geografija	2	1	-	-
6.	Politika i gospodarstvo	-	-	-	1
7.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2	2
8.	Matematika	4	4	4	4
9.	Fizika	2	2	-	-
10.	Biologija - Ekologija	2	-	-	-
UKUPNO ZAJEDNIČKI DIO		20	17	12	13

130504 Klesarski tehničar**II. POSEBNI STRUČNI DIO**

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati			
		1. r.	2. r.	3. r.	4. r.
11.	Nacrtna geometrija	-	2	-	-
12.	Tehničko crtanje s poznavanjem nacrtā	2	-	-	-
13.	Prostoručno crtanje	-	3	-	-
14.	Stilovi u arhitekturi	-	-	-	2
15.	Modeliranje	-	-	3	-
16.	Građevna mehanika	-	-	-	2
17.	Građevne konstrukcije	-	-	-	2
18.	Klesarske konstrukcije	-	2	3	3
19.	Građevni materijali	2	-	-	-
20.	Petrografija	-	-	2	-
21.	Strojevi za obradu kamena	-	-	2	2
22.	Organizacija radova	-	-	-	2
23.	Računalstvo	2	2	2	2
24.	Praktične vježbe	6	6	8	4
UKUPNO STRUČNI DIO		12	15	20	19
SVE UKUPNO		32	32	32	32
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)				182 ¹⁾	35 ²⁾

¹⁾ Stručna praksa se može organizirati i samo po završetku 3. razreda.

²⁾ Sati za izradu završnog stručnog rada.

OKVIRNI NASTAVNI PROGRAMI

STRUKOVNIH PREDMETA (A)

Popis nastavnih programa:

1. Tehničko crtanje (*visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali*)
2. Prostoručno crtanje (*visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali*)
3. Nacrtna geometrija (*visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali*)
4. Nacrtna geometrija (*klesarski tehničar*)
5. Računalstvo u graditeljstvu (*visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali*)
Računalstvo (*klesarski tehničar*)
6. Građevni materijali (*visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali*)
7. Građevni materijali (*klesarski tehničar*)
8. Građevna mehanika (*visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali*)
9. Građevna mehanika (*klesarski tehničar*)
10. Građevne konstrukcije (*visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali*)
11. Tehnologija betona (*visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali*)
12. Betonske konstrukcije (*visokogradnja, niskogradnja*)
13. Betonske konstrukcije (*građevni materijali*)
14. Organizacija građenja (*visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali*)
15. Građevinska mehanizacija (*visokogradnja, niskogradnja, građevni materijali*)
16. Zgradarstvo (*visokogradnja*)
17. Zgradarstvo (*građevni materijali*)
18. Visokogradnje (*niskogradnja*)
19. Kućne instalacije (*visokogradnja*)
20. Niskogradnje (*visokogradnja, građevni materijali*)
21. Povijest arhitekture i umjetnosti (*visokogradnja*)
22. Geodezija (*niskogradnja*)
23. Prometnice (*niskogradnja*)
24. Vodogradnje (*niskogradnja*)
25. Mostovi (*niskogradnja*)
26. Prefabrikacija (*građevni materijali*)
27. Zidane konstrukcije (*građevni materijali*)
28. Tehnologija keramike (*građevni materijali*)
29. Tehnologija asfalta (*građevni materijali*)
30. Ispitivanje građevnih materijala (*građevni materijali*)
31. Računalstvo u geodeziji (*geodezija*)
32. Nacrtna geometrija (*geodezija*)
33. Geodetsko pisanje s crtanjem (*geodezija*)
34. Geodetsko crtanje (*geodezija*)
35. Geodezija (*geodezija*)

36. Izrada planova (*geodezija*)
37. Geodetsko računanje (*geodezija*)
38. Primijenjena geodezija (*geodezija*)
39. Fotogrametrija (*geodezija*)
40. Katastar i agrarne operacije (*geodezija*)
41. Zemljišni informacijski sustav (*geodezija*)
42. Trasiranje (*geodezija*)
43. Geodetske vježbe (*geodezija*)
44. Tehničko crtanje s poznavanjem nacрта (*klesarski tehničar*)
45. Prostoručno crtanje (*klesarski tehničar*)
46. Stilovi u arhitekturi (*klesarski tehničar*)
47. Modeliranje (*klesarski tehničar*)
48. Građevne konstrukcije (*klesarski tehničar*)
49. Klesarske konstrukcije (*klesarski tehničar*)
50. Petrografija (*klesarski tehničar*)
51. Strojevi za obradu kamena (*klesarski tehničar*)
52. Organizacija radova (*klesarski tehničar*)
53. Praktične vježbe (*klesarski tehničar*)

1. TEHNIČKO CRTANJE

Zanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - VISOKOGRADNJA**
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - NISKOGRADNJA
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred	1.			
Sati tjedno	2			

Ciljevi i zadaće predmeta

Učenici u ovom predmetu trebaju intenzivnim radom na programiranim vježbama i domaćim zadaćama veoma brzo podići razinu grafomotoričkih vještina uporabe pribora u izradi jasnih, urednih i točno iscrtanih tehničkih crteža, ispisivanja podataka i tekstualnih oznaka prostoručno ili šablonama, radi uvježbavanja rutine grafičke izvedbe složenijih zadataka u drugim strukovnim predmetima. U prvim grafičkim radovima trebaju razvijati preciznost odmjeravanja, ujednačenost intenziteta crte, urednost i brzo, automatizirano, ali pravilno korištenje pomagala. Krajnji cilj se ostvaruje, kontinuiranom izradom grafičkih radova tijekom čitavog školovanja, a taj je pregledna, čitljiva i precizno izrađena građevinska tehnička dokumentacija u okvirima standardiziranih prikaza građevinskih elemenata i objekata diferenciranim debljinama crta, veličina i položaja tekstualnih i brojčanih podataka i oznaka, ali i prepoznatljiv osobni rukopis i potez.

Obzirom da učenici prvog razreda emocionalno vrlo različito pristupaju i doživljavaju izradu ovakvih zadataka, potrebno je upornim praćenjem, sugestijama i odmjerenim korekcijama bodriti ih i usmjeravati na racionalan način rada i povećavati brzinu i kvalitetu crteža i tehničkog pisma. Time se postiže nekoliko značajnih funkcionalnih i odgojnih zadaća: sistematičnost, urednost, upornost, osjetljivost za precizan crtež, a istovremeno se dešava transfer ovih dostignuća i na radove u ostalim predmetima. U drugom polugodištu potrebno je učenicima omogućiti da osvijeste suštinu postupka rekonstrukcije trodimenzionalnih svojstava objekta ili predmeta na osnovu nacrtu koji su dvodimenzionalna interpretacija njihovih geometrijskih i materijalnih svojstava, snimanjem prostora i u određenom mjerilu prikazivanjem na crtežu i obrnuto, izvlačenjem trodimenzionalnog modela na temelju nacrtu. Važna je i korelacija s predmetima nacrtne geometrije i građevne konstrukcije; tijekom cijele godine učenici vježbaju u posebnoj blok s milimetarskom podjelom ispisivanje teksta tehničkim pismom, prostoručno i uz pomoć šablona.

SADRŽAJI PREDMETA**1. UVOD**

- svrha izrade dokumenata u vidu tehničkih nacrtu i projekata; crtači pribor, upute za nabavku; crtači papiri i standardne dimenzije; pisala za izradu tehničkog crteža

2. TEHNIČKO PISMO

- standardno uspravno blok-pismo, likovnost i čitljivost teksta;
- ZADATAK ZA 1. GRAFIČKI RAD: tekst i brojke** - prema predlošku; prostoručno ispisivanje te pomoću šablona

3. TEHNIČKI CRTEŽ

- svojstva, svrha i sastavnica tehničkog crteža
- ZADATAK ZA 2. GRAFIČKI RAD: uporaba T-ravnala i trokuta**
- vježba odmjeravanja, ravnomjernosti poteza i debljine crte; rad prema predlošku
 - raster okomitih, vodoravnih i kosih crta
- ZADATAK ZA 3. GRAFIČKI RAD: načini polaganja parketa**
- rad prema predlošku u mjerilu 1 : 10
- ZADATAK ZA 4. GRAFIČKI RAD: krivulje i šrafature**
- vježba preciznog odmjeravanja i spajanja krivulja i crta; uporaba šestara i krivuljara. Moguće je iskoristiti vježbu za izradu 1.grafičkog rada iz nacrtne geometrije /konstrukcije geom.likova i krivulja/

4. SAVIJANJE NACRTA U OSNOVNI FORMAT A-4

- vježbanje savijanja crteža
- ZADATAK ZA 5. GRAFIČKI RAD: načini savijanja nacrtu** - rad prema predlošku

5. OZNAKE GRAĐEVNIH MATERIJALA

- grafička i tonska stilizacija prikaza građevnih materijala
- ZADATAK ZA 6. GRAFIČKI RAD: grafičke oznake materijala** - rad prema predlošku - uporaba akvarel-boja

6. GRAFIČKO PRIKAZIVANJE GEOMETRIJSKOG MODELA I GRAĐEVINE

7. OTVORI U ZIDOVIMA

- prikazivanje prozora i vrata u tlocrtu u mjerilu 1 : 200; 1 : 100; 1 : 50
- ZADATAK ZA 7. GRAFIČKI RAD: **otvori u zidovima** - rad prema predlošku

8. OZNAKE SANITARNIH UREĐAJA I NAMJEŠTAJA

- stilizacija prikaza opreme i namještaja
- ZADATAK ZA 8. GRAFIČKI RAD: **oznake sanitarnih uređaja i namještaja** - rad prema predlošku u mjerilu 1 : 100, 1 : 50

9. SNIMANJE OBJEKTA

- skiciranje i mjerenje manjeg građevinskog objekta ili enterijera s opremom
- ZADATAK ZA 9. GRAFIČKI RAD: **izrada nacрта /tlocrt i pogledi/** za snimani objekt ili enterijer; mjerilo 1 : 100
- ZADATAK ZA 10. GRAFIČKI RAD: **projekt manjeg** i jednostavnijeg objekta - rad prema predlošku: mjerilo 1 : 100

10. IZRADA MAKETA

- svrha izrada modela, pribor, mogući načini izrade
- ZADATAK ZA MODELIRANJE: izrada makete od kartona, kartonske ljepenke manjeg građevinskog objekta na temelju predloška

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Nastava se izvodi u učionici s crtaćim stolovima, opremljenoj grafoskopom, didaktičkim plakatima, dijabrojektorom, maketama i gotovim projektima. Učenici izvode vježbe u drugom polugodištu isključivo u olovci, a predaju radove u tušu, formatizirane na format A-4.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva; dipl. ing. arhitekture.

Literatura:

Knežević-Kordiš: Oprema građevinskih nacрта; gotovi projekti

Nastavni program priredili:

*Dagmar Goranić, dipl. ing. arh., Božidara Štambuk, dipl. ing. arh., Graditeljska tehnička škola, Zagreb,
Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec*

2. PROSTORUČNO CRTANJE

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR VISOKOGRADNJE
 GRAĐEVINSKI TEHNIČAR NISKOGRADNJE
 GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred		2.		
Sati tjedno		2		

Ciljevi i zadaće predmeta

Temeljni ciljevi nastave u ovom predmetu su razvijanje percepcije, sposobnosti vizualnog pamćenja, sposobnosti predočavanja, asocijativnog i imaginativnog likovnog izražaja za tek zamišljene prostorne situacije i objekte, učenjem osnovnih tehnika zahvaćanja prizora, motiva i konstrukcija, viziranja i odmjeravanja, komponiranja crteža te vježbanjem grafomotoričkih sposobnosti lakog povlačenja poteza, toniranja i obojenja oblikovanih površina. Viši ciljevi od toga, a koji se neće moći uvijek doseći kod svakog učenika podjednako zavisno od njihove predanosti u radu i eventualne darovitosti, jesu učenje i vježbanje tehnika stilizacije u crtežu i grafičkoj interpretaciji, karakterizacija u obradi teme i motiva, apstrakcija te originalnost i fleksibilnost u likovnom izrazu, tj. sposobnosti ispoljavanja novih ideja i mimo uhodanih načina likovnog izražavanja. Prije svega zadaće su da učenici ovladaju vještinama prostoručnog crtanja u mjeri koja je potrebna za kvalitetno grafičko bilježenje već postojećih i viđenih sadržaja i sadržaja kojima treba definirati rješenje nekog tehničkog problema ili ih tek treba definirati u prostoru. Na taj način učenik ovladava vještinom koja mu pomaže tijekom strukovnog obrazovanja i kasnije u širokom djelokrugu poslova kojima će se kao građevinski tehničar baviti kad iscrtavanjem grafičkog prikaza brže rješava različite stručno-tehničke probleme. Težište nastavnih sadržaja je na crtanju perspektive artifičijelnih motiva i objekata metodom promatranja, no teme i sadržaje valja proširivati na crtanje figuracije, vegetativnih motiva, ambijente i žanr scene. Najčešća tehnika je crtanje olovkom, a u manjoj mjeri ugljenom, tušem itd. U tonskim crtežima valja upotrebljavati olovku, lavirani tuš, drvene boje i akvarel.

Važan sadržaj su teoretske osnove obojenja, njihova analiza, funkcija u arhitektonskoj grafičkoj prezentaciji te djelovanje u prostoru.

Sadržaji predmeta

1. UVODNO PREDAVANJE

- nastavni plan i program; suština i smisao umijeća crtanja; sredstva i upute o načinu rada

2. UVODNE VJEŽBE

PROCJENA POČETNOG STANJA VJEŠTINE CRTANJA UČENIKA

- vježbe mogu biti - crtanje:

- konstrukcije prema promatranju** /procjena učenikovih sposobnosti zahvaćanja odnosa, postizanja prikaza voluminoznosti i trodimenzionalnog privida, grafičke vrijednosti poteza i kompozicije crteža;
- figuracije: figura ili portret** /učenici crtaju jedan drugog ili određeni model, a procjenjuju se likovne sposobnosti; zahvaćanje proporcija, naglasaka atributa tjelesnih odlika i sposobnost karakterizacije odnosno stava u prikazu lika; obvezna je analiza crteža s učenicima kako bi i sami pokušali uočiti dostignuća pojedinih radova i izveli zaključke o vrijednostima crteža kojima treba težiti.

3. CRTA, INTENZITET, KOMPOZICIJA, PROPORCIJA

- vježbe s naglaskom na grafomotoričkom oslobađanju poteza olovkom, odmjeravanju odnosa crtovlja i likova, odmjeravanju veličina likova i prenošenju u prostor crteža, smještaju crteža u plohi slike
- crteži olovkom

4. TONSKA INTERPRETACIJE

- crtama, ravnim i zakrivljenim, šrafiranje, ispunjavanje plohe, diferencijacija, kontrasti, plastički i optički učinci tonske interpretacije crteža - crteži olovkom, ugljenom, drvenim bojama, tušem; crtanjem prema promatranju različitih motiva: apstraktnih geometrijskih formi, kutija, kugla, valjak, samosjene i bačene sjene; grnčarije i draperije; tekstura materijala, tonski prijelazi, prijelazi različitim intenzitetom i gustoćom crtnje.

5. PERSPEKTIVA

- ljudski privid i objektivna svojstva viđenog raščlamba i osnovni pojmovi centralne projekcije bliske ljudskom prividu stvarnosti; sastavni dijelovi slike u perspektivi: motrište, objekt, ravnina slike, ravnina oka, horizont
- pravila o perspektivnoj slici tipičnih pravaca koji čine artificijelni sadržaj enterijera i eksterijera - 4 skupine paralelnih pravaca
 1. projekcije paralelnih pravaca, paralelnih s ravinom oka, a okomitim na ravninu slike; očište - sjecište projekcija takvih pravaca
 2. projekcije paralelnih pravaca, paralelnih s ravinom oka, paralelnih s ravinom slike; projekcije - pravci paralelni s horizontom
 3. projekcije paralelnih pravaca, okomitih na ravninu oka paralelnih s ravnine slike; projekcije - pravci okomiti na horizont
 4. projekcije paralelnih pravaca, paralelnih s ravinom oka, pod kutem $\alpha \neq 90^\circ, 0^\circ$, prema ravnini slike; projekcije - ukršteni pravci koji se sijeku u nedoglednim točkama

6. VJEŽBE CRTANJA PERSPEKTIVE:

- crtanje paralelograma u horizontalnim položajima iznad i ispod ravnine oka /horizonta/;
- crtanje jednostavne konstrukcije: kubusa, kutija, kombinacija, jednostavnih postava namještaja ortogonalnih odnosa konturnih bridova i ploha, istraživanje sjecišta konturnih pravaca u očištu ili nedoglednim točkama; viziranje kutova nagiba privida konturnih pravaca uz pomoć ispružene olovke; vježbanje odmjeravanja odnosa veličina, provjeravanje međuodnosa i međuprostora objekata;
- crtanje kruga - kružnice u perspektivi: crtanje krugova u raznim položajima iznad i ispod ravnine oka; elipsa - slika kružnice u perspektivi, uočavanje međuodnosa velike i male osi;
- crtanje zaobljenih oblika - sfera pomoću kružnica oplošja: izofotsko interpretiranje osvijetljene i neosvijetljene zone /globus, modeli od pleksi stakla, kartona, grnčarija-mrtva priroda/ kombinacije geometrijskih formi i namještaja u perspektivnoj slici:

7. CRTANJE ARHITEKTURE

- enterijer i eksterijer; crtež prostorije, crtež većeg prostora sa stubištem, veduta ili prizor pri pogledu kroz prozor; crtež arhitektonskih objekata, uličnih poteza - studije i kroki crteži u olovci, ugljenu, tušu; kadriranje i odabir motiva, odabir motrišta; tonske perspektive; odnos osvijetljenih i neosvijetljenih ploha; olovka, kreda;

8. CRTANJE LJUDSKE FIGURE

- anatomske osobitosti i proporcije; stav i kinetički modeli; kontrapost - olovka; studije prema modelu - olovka, ugljen; kroki crteži - olovka, tuš i pero, ugljen; stilizacija ljudske figure; portret, studija, karakterizacija; diferencijacija u prikazu detalja - olovka;

9. CRTEŽ VEGETACIJE

- crtež stabla; crtež arhitekture i vegetacija; stilizacija i sugestija - olovka, tuš i pero; pejzaž, olovka;

10. BOJA

- teorija boje, međuodnosi, međudjelovanje; fiziološko i psihološko djelovanje boje; boja u arhitekturi; kinetička i plastična uloga kompozicija boja; studije obojenja plohe, prikaza enterijera, arhitektonskih objekata u perspektivi i projekcijama pročelja;

11. DIZAJN

- osnovni pojmovi i osnovna načela oblikovanja grafičke i vizualne poruke; estetski principi.

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Metodički i didaktički:**

U artikulaciji nastavnih jedinica - vježbi važno je u početnom dijelu postići usmjerenost i pozornost na bitne sadržaje i redoslijed postupaka u crtanju, demonstrirajući ih ilustrativnim primjerima na ploči. U izvedbi vježbi obilaziti učenike ukazujući im na najpovoljniji stav, potez, sugerirajući im redoslijed zahvaćanja motiva. Centrirati pažnju na karakteristične elemente i referentne točke prizore. Važno je korekturu obavljati nenametljivo, sugestijama, vodeći učenike da samostalno dosegnu zadovoljavajući rezultat u radu. Zadavati uratke za rad kod kuće i razvijati potrebu za likovnim izražavanjem.

Prostorni i materijalni:

Nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici u skupinama veličine do 15 učenika, opremljenoj posebnim klupama i stalcima s nagibnim naslonima, postoljima i modelima, dijaprojektorom, videorekorderom, literaturom i ormarima za pohranu radova i potrebnog materijala. Orijentacija učionice na sjevernu stranu. Kabinet nastavnika opremljen materijalom, priborom, modelima, literaturom. Organizirati posjete izložbama.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi akademski slikar, grafičar, kipar, prof. likovne kulture, dipl. ing. arhitekture i dipl. dizajner

Literatura:

za učenike:

D. Šela: Crtanje, pismo, boja i djelovanje boja; priručnik /u tisku/, "Alfa", Zagreb

za nastavnike:

N. Despot: Svjetlo i sjena, Tahnička knjiga, Zagreb

N. Magjer: Umijeće crtanja, "August Cesarec" - Zagreb

M. Jakubin: Osnove likovnog jezika i likovne tehnike, Priručnik za likovnu kulturu, Institut za pedagoški istraživanja Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

J. Itten: Umjetnost boje (Kunst der Farbe; Otto Maier Verlag Ravensburg

Ph. Patenall: Učenje crtanja ljudi /LEARN TO DRAW PEOPLE, HARPER COLLINS PUBLISHER/
Monografije domaćih i stranih majstora /npr. Vaništa, Steiner, Stančić, Kauzlarić-Atač, ... ili Leonardo, Dürer itd./

Nastavni program priredili: *Andrija Girardi, dipl. ing. arh. i akad. slikar, Graditeljska tehnička škola, Zagreb*
Dunja Lauc, dipl. ing. arh., Graditeljsko-geodetska škola, Osijek
Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec

3. NACRTNA GEOMETRIJA

Zanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR VISOKOGRADNJE**
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR NISKOGRADNJE
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred	1.	2.		
Sati tjedno	2	2		

Ciljevi i zadaće predmeta

Nacrtna geometrija kao jedna od znanosti o projiciranju jedan je od osnovnih predmeta tehničkih struka koje komuniciraju nacrtima. Osnovni ciljevi nacrtna geometrije kao nastavnog predmeta u graditeljskim školama su slijedeći:

- razvijanje prostornog zora
- usvajanje osnovnih stereometrijskih odnosa
- usvajanje metoda nacrtna geometrije koje se primjenjuju u graditeljskoj struci.

Osim osnovnih ciljeva, zadaća je nacrtna geometrije da metodikom usvajanja znanja razvija kod učenika logično razmišljanje.

Sadržaji predmeta**1. RAZRED****UVOD U NACRTNU GEOMETRIJU:**

nacrtna geometrija, projiciranje; osnovne geometrijske konstrukcije

KOTIRANA PROJEKCIJA:

kotirana projekcija točke i dužine

MONGEOVA PROJEKCIJA

Točke i dužine: pojam prostornih kvadranta, M. projekcija točke; projekcija dužine, prava veličina dužine, projicirajući likovi; likovi paralelni s ravninom projekcije

Pravca: projekcije pravca, dva pravca u međusobnom položaju, probodišta pravca, prikloni kut pravca; neki geometrijski likovi u posebnom položaju (u ravnini projiciranja - ravnini prometalici); geometrijska tijela s osnovicom u projicirajućoj ravnini (ravnini prometalici ili ravnini projekcije)

Ravnine: kako je određena, tragovi ravnine, ravnine u posebnom položaju; pravac u ravnini, posebni pravci ravnine-glavni, sutražnjice, priklonice, pravci, točka u ravnini

Bokocrt: bokocrt točke, dužine, lika u posebnom položaju; geometrijska tijela u posebnom položaju

Stranocrt: stranocrt točke, dužine; likovi okomiti na jednu od ravnina projekcije

GRAĐEVINSKI TEHNIČAR VISOKOGRADNJE GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Sadržaji predmeta

2. RAZRED

MONGEOVA PROJEKCIJA

Odnosi geom. tvorevina: dvije ravnine, presječna ravnina, tri ravnine; pravac i ravnina, probodište pravca i ravnine; udaljenost točke od ravnine

Presjeci: presjeci geometrijskih tijela projicirajućom ravninom

Afinitet i kolineacija: osnove i principi preslikavanja

Aksonometrija: kosa aksonometrija geometrijskih tijela; presjeci uglatih tijela projicirajućom ravninom

MONGEOVA PROJEKCIJA

Prikloni kut ravnine: priklonice i prikloni kut ravnine; ravnine istog priklonog kuta

Krovovi: krovovi jednostavnog i složenog tlocrtnog oblika (bez zapreka)

Rotacija ravnine: likovi u općoj ravnini, prelaganje ravnine oko traga; neka geometrijska tijela s osnovicom u općoj ravnini; presjeci tijela općom ravninom

Centralna projekcija: perspektiva - metodom probodišta

GRAĐEVINSKI TEHNIČAR NISKOGRADNJE

Sadržaji predmeta

2. RAZRED

MONGEOVA PROJEKCIJA

Odnosi geom. tvorevina: dvije ravnine, presječna ravnina, tri ravnine; pravac i ravnina, probodište pravca i ravnine; udaljenost točke od ravnine

Presjeci: presjeci geometrijskih tijela projicirajućom ravninom

Afinitet i kolineacija: osnove i principi preslikavanja

Aksonometrija: kosa aksonometrija geometrijskih tijela; presjeci uglatih tijela projicirajućom ravninom

MONGEOVA PROJEKCIJA

Prikloni kut ravnine: priklonice i prikloni kut ravnine

Rotacija ravnine: likovi u općoj ravnini, prelaganje ravnine oko traga; neka geometrijska tijela s osnovicom u općoj ravnini; presjeci tijela općom ravninom

Kotirana projekcija: kotirana projekcija pravca, pojam graduiranja, intervala i nagiba; projekcija ravnine, slojnice i mjerilo nagiba ravnine; presječna dviju ravnina; kotirana projekcija ceste

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

U realizaciji programa predviđene su u nastavnoj godini po četiri školske zadaće. U prvom razredu je dovoljno izraditi dva programa tijekom nastavne godine, dok su u drugom razredu obvezna četiri programa. Tema programa je prema odabiru predmetnog nastavnika. Program se može ostvariti uz osnovna nastavna pomagala: kreda u boji, ploča, trokuti i šestar, grafoskop, modeli geometrijskih tijela i ravnina projekcije.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl.ing. arhitekture, dipl.ing. graditeljstva, dipl.ing. geodezije ili profesori matematike i nacrtne geometrije.

Literatura:*Prema odabiru predmetnog nastavnika:*

1. V. Szilovitz, A. Sljepčević: Nacrtna geometrija I (za srednje škole), "Element" - Zagreb
2. L. Lipošinić: Nacrtna geometrija za graditeljske tehničare - u pripremi
3. V. Szilovitz, A. Sljepčević: Nacrtna geometrija II (za srednje škole), "Element" - Zagreb
4. A. Bilić: Zbirka riješenih zadataka iz elementarne nacrtna geometrije, "Zagreb" - Samobor

Izvori za nastavnike:

1. V. Niče: Deskriptivna geometrija I i II, Školska knjiga - Zagreb
2. H. Brauner, N. Kikinger: Geometrija u graditeljstvu, Školska knjiga - Zagreb

*Nastavni program priredila Lana Lipošinić, dipl. ing. arh., Graditeljska tehnička škola, Zagreb***4. NACRTNA GEOMETRIJA**Zanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred		2.		
Sati tjedno		2		

Ciljevi i zadaće predmeta

Nacrtna geometrija kao jedna od znanosti o projiciranju jedan je od osnovnih predmeta tehničkih struka koje komuniciraju nacrtima. Osnovni ciljevi nacrtna geometrije kao nastavnog predmeta u graditeljskim školama su slijedeći:

- razvijanje prostornog zora
- usvajanje osnovnih stereometrijskih odnosa
- usvajanje metoda nacrtna geometrije koje se primjenjuju u graditeljskoj struci.

Osim osnovnih ciljeva, zadaća je nacrtna geometrije da metodikom usvajanja znanja razvija kod učenika logično razmišljanje.

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****UVOD U NACRTNU GEOMETRIJU:**

nacrtna geometrija, projiciranje; osnovne geometrijske konstrukcije

KOTIRANA PROJEKCIJA:

kotirana projekcija točke i dužine

MONGEOVA PROJEKCIJA

Točke i dužine: pojam prostornih kvadranta, M. projekcija točke; projekcija dužine, prava veličina dužine, projicirajući likovi; likovi paralelni s ravninom projekcije

Pravca: projekcije pravca, dva pravca u međusobnom položaju, probodišta pravca, prikloni kut pravca; neki geometrijski likovi u posebnom položaju (u ravnini projiciranja - ravnini prometalici); geometrijska tijela s osnovicom u projiciranoj ravnini (ravnini prometalici) ili ravnini projekcije

Ravnine: kako je određena, tragovi ravnine, ravnine u posebnom položaju; pravac u ravnini, posebni pravci ravnine-glavni, sutražnjice, priklonice, pravci, točka u ravnini

Bokocrt: bokocrt točke, dužine, lika u posebnom položaju; geometrijska tijela u posebnom položaju

Stranocrt: stranocrt točke, dužine; likovi okomiti na jednu od ravnina projekcije

Odnosi geom. tvorevina: dvije ravnine, presječna ravnina; pravac i ravnina, probodište pravca i ravnine;

Presjeci: presjeci geometrijskih tijela projicirajućom ravninom

Aksonometrija: kosa aksonometrija geometrijskih tijela; presjeci uglatih tijela projicirajućom ravninom; presjeci zaobljenih tijela projicirajućom ravninom.

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

U realizaciji programa predviđene su u nastavnoj godini četiri školske zadaće i obvezna četiri programa. Tema programa je prema odabiru predmetnog nastavnika. Program se može ostvariti uz osnovna nastavna pomagala: kreda u boji, ploča, trokuti i šestar, grafoskop, modeli geometrijskih tijela i ravnina projekcije.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl.ing. arhitekture, dipl.ing. graditeljstva, dipl.ing. geodezije ili profesori matematike i nacrtna geometrije

Literatura:

Prema odabiru predmetnog nastavnika:

1. V. Szilovitzca, A. Sljepčević: Nacrtna geometrija I (za srednje škole), "Element", Zagreb
2. L. Lipošinić: Nacrtna geometrija za graditeljske tehničare - u pripremi
3. V. Szilovitzca, A. Sljepčević: Nacrtna geometrija II (za srednje škole), "Element", Zagreb
4. A. Bilić: Zbirka riješenih zadataka iz elementarne nacrtna geometrije, "Zagreb", Samobor

Izvori za nastavnike:

1. V. Niče: Deskriptivna geometrija I i II, "Školska knjiga", Zagreb
2. H. Brauner, N. Kikinger: Geometrija u graditeljstvu, "Školska knjiga", Zagreb

*Nastavni program priredili: Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec
Branko Matić, dipl. ing. grad., Klesarska škola, Pučišća*

5. RAČUNALSTVO U GRADITELJSTVU

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - VISOKOGRADNJA
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - NISKOGRADNJA
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

RAČUNALSTVO

Zanimanje: KLESARSKI TEHNIČAR

Razred	1.	2.	3.	4.
Sati tjedno	2	2	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Kontinuirana i suštinska je zadaća nastavnog programa ovog predmeta pružiti učenicima stjecanje onog okvira znanja i vještina u radu s računalom koja je u najužoj interakciji s mogućnostima razrješavanja programiranih elaborata u područjima struke na nivou djelokruga rada tehničara u praksi izrade tehničke dokumentacije, gradilišnog poslovanja i kalkulacija s jedne strane, te s druge strane upoznavanje s procedurama i softwareom koji takva područja prate u vrlo dinamičnom razvoju. Zbog toga ovaj nastavni plan i program mora biti dovoljno adaptabilan i transformabilan radi prilagodbe novim računalnim tehnologijama optimalno primjerenim u rješavanju strukovnih sadržaja i problema. U prvoj i drugoj godini učenici moraju usvojiti ona informatička znanja koja su neophodna za kvalitetniju orijentaciju i ovladavanje programima za područje struke. Viša i šira znanja treba dati zahtjevnijim učenicima, koji će ih proširivati i nadograđivati u izvannastavnim oblicima rada.

Sadržaji predmeta

1. RAZRED

RAZVOJ INFORMACIJSKE ZNANOSTI:

definiranje terminoloških i pojmovnih kategorija informacijskih znanosti: razvoj računala, programskih jezika i informacijskih sustava kroz povijest

PRIMJENA RAČUNALA U SVAKIDAŠNJEM ŽIVOTU:

primjena računala u svakidašnjem životu; primjena informacijskih sustava u Republici Hrvatskoj; razvoj informacijskih sustava društva; sustavi informacija proizvodnje; sustavi informacijskih usluga; globalne informacije - INTERNET mreža, CARNET, HPT

MATEMATIČKE OSNOVE RAČUNALNIH ZNANOSTI:

matematička arhitektura registara računala; matematički prikazi osnovnih matematičkih operacija; brojevni sustavi; logika računala; sustavi klasifikacija; stabla odlučivanja; standardi u primjeni računala - ASCII kod, protokoli, ISO/OSI standardi, modemske komunikacije

GRADA RAČUNALA:

osnovni dijelovi računala; strojna i programska podrška računala - hardware i software (centralna jedinica, memorije RAM, ROM, EEROM, EPROM, vanjske memorije - diskovi i diskete, kazete - streameri, bubnjevi, svjetlosni diskovi, ulazne i izlazne jedinice računala); komunikacija i povezivanje dijelova računala - kartice i njihovo postavljanje; aplikativni i sustavni programi; razvoj aplikativnih programa, razvoj operativnih sustava, objašnjenje informacijskih pojmova orgware i lifeware

PC - OSOBNA RAČUNALA:

razvoj PC računala (procesori, grafičke kartice, magistrale prijenosa podataka...); rad s tipkovnicom; podizanje sustava (datoteke autoexec.bat i config.sys, command.com, io.sys, msdos.sys, instaliranje miša); operativni sustav DOS (instaliranje, razvoj DOS-a, komande, struktura imenika i podimenika, vrste datoteka, naredbe za rad s imenicima i podimenicima, naredbe za rad s datotekama, pomoćni programi u radu s računalom (Norton Utilities - NCD, NDD, SD...))

OPERATIVNI SUSTAV WINDOWS:

pojam operativnih sustava i razvoj operativnog sustava; razvoj operativnog sustava WINDOWS; primjena grafičkog korisničkog sučelja WINDOWS - instaliranje WINDOWS-a i minimalna konfiguracija za rad s WINDOWSIMA, interakcija s računalom putem miša i tastature (glavni izbornik, ulaz i izlaz iz WINDOWS-a; Program Manager - središnja aplikacija u Windowsima; osnovne grupe u WINDOWSIMA; Program Manager; ikone i uporaba ikona; objašnjenje unutar grupa (Calculator, Paintbrush, Print Manager, File Manager, Write...); instalacija pojedinih "NEWWINDOWS" i "WINDOWS" aplikacija, kreiranje vlastitih grupa (kreiranje i brisanje)

Sadržaji predmeta

2. RAZRED

OSNOVE PROGRAMIRANJA:

razvoj programskih jezika (strojni, simbolički, jezici visoke razine, programski jezici 4. generacije), blok dijagrami, pojam i odabir algoritma, semantika i sintaksa programskih jezika (informativna znanja - BASIC, PASCAL, CLIPER); programiranje na računalu - BASIC i PASCAL; eksperimni sustavi

OBRADA TEKSTA I SLIKE U NE-WINDOWS APLIKACIJAMA:

pojam editiranja, obrade teksta i slike, stolnog izdavaštva; jednostavni editori: WordStar, WordPerfect, Ventura 3.0 (DOS) - značenje u razvoju

OBRADA TEKSTA I SLIKE U WINDOWS APLIKACIJAMA:

profesionalni programi za obradu teksta i slike - WORKS ili WORD for Windows, Corel i dr. - značenje i primjena - demonstracija; WORKS - instalacija, osnovni pojmovi obrade teksta (vrste ispisa, ispis, poravnanje, razmaci, tabulatori, margine ...), tabličnih kalkulacija (unos podataka, formule, ažuriranje, prednosti i primjena u poslovnim kalkulacijama), modemske komunikacije (veza PC-a putem modema i telefona) i baza podataka s osvrtnom na dBase (kreiranje jednostavne baze podataka za unos podataka), profesionalni programi za obradu teksta i slike, prezentiranje Corel programa (pojmovi objektnog zapisa slike i rasterskog zapisa)

Sadržaji predmeta

3. RAZRED

PRIMJENA PROGRAMA ZA PROJEKTIRANJE:

programi za projektiranje (razvoj, značenje, vrste programa, formati zapisa i kompatibilnosti u čitanju zapisa); AUTOCAD - opis, instaliranje, pokretanje, osnovne naredbe, pisanje zajedno, precizno risanje, rad sa slojevima, kotiranje, rad s blokovima, izonometrijsko risanje, risanje u tri dimenzije, 3D prikazi tijela, aksonometrije i perspektiva, dodatne naredbe, obrada s primjerima; 3D Studio, ArchiCad, Microstation

Sadržaji predmeta

4. RAZRED

PRIMJENA RAČUNALA U GRADITELJSKOJ STRUCI:

grafički programi: 3D Studio, ArchiCad, Microstation ili sl.; svaka škola prilagodava razvoj i demonstraciju određenog programa u skladu sa svojim mogućnostima i opremom; programi za organizaciju građenja, statiku, građevinsku fiziku, troškovnici s osvrtnom na tablične kalkulacije, razrada programa iz struke na računalu

IZRADA ZAVRŠNOG RADA UZ POMOĆ RAČUNALA:

nastavnik računalstva u koordinaciji s mentorom upućuje učenike u optimalne modele razrade završnog rada na računalu tijekom mjeseca ožujka, travnja i svibnja

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Obzirom na visok stupanj individualiziranog rada s učenicima bilo da je riječ o teoretskim sadržajima ili praktičnim vježbama (potreban je jaki tempo izniveniranog postizanja rezultata i provjere obilaskom svakog radnog mjesta), nastava se treba izvoditi u skupinama od najviše 15 učenika u svim godinama učenja. U trećoj i četvrtoj godini učenja potrebna je suradnja nastavnika određenih strukovnih predmeta.

Nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici. Konfiguracija računala i pripadajuća nastavna sredstva za realizaciju: PC računala minimalno s procesorom 486 za prvu i drugu godinu učenja, dok je za treću i četvrtu godinu potreban procesor PENTIUM PRO (32 MB RAM, HD 2,1 GB, 3,5" disketna jedinica, miš, VGA color zaslon 14"), crtač, pisač, dataskop, grafoskop, programska podrška, ploča. Nastavnički kabinet sa slijedećom opremom: osobno računalo PC s minimalno PENTIUM PRO 64 MB RAM, HD 2,1 GB, SVGA grafička kartica color zaslon 17" (21"), miš, digitalizator slike u boji (scanner razlučivosti 1200x1200 dpi), pisač u boji, Soundblaster 16 bitna glazbena kartica, zvučnici, CD (minimalno četverostruke brzine), 3,5" disketna jedinica, 5,25" disketna jedinica.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: profesor matematike i informatike, informatologije ili diplomirani informatičar, dipl. ing računalstva, dipl. ing. elektrotehnike smjer računalstva, dipl. ing. arhitekture, dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. geodezije, dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. kemijske tehnologije

*Nastavni program priredili: Krunoslav Bedi, dipl. ing. informatike i
Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec*

6. GRAĐEVNI MATERIJALI

Zanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR VISOKOGRADNJE**
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR NISKOGRADNJE
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred	1.			
Sati tjedno	2			

Ciljevi i zadaće predmeta

Osnovni cilj jest da učenici usvoje onaj fond spoznaja o građevnim materijalima koji se koriste u izgradnji, rekonstrukciji i zaštiti građevinskih objekata, prefabrikaciji građevinskih elemenata te za izradu pomoćnih konstrukcija u građenju, odnose se na njihova osnovna morfološka i mehanička svojstva, kemijska ponašanja prilikom njihove ugradnje te međudjelovanja sa ostalim materijalima. Neophodno je da sadržaji ovog predmeta prethode onima u predmetu građevne konstrukcije kako bi se postigla zadovoljavajuća korelacija.

Sadržaji predmeta**1. GODINA****1. UPOZNAVANJE PLANA I PROGRAMA**

- pojam i podjela građevinskih materijala; svojstva građevnih materijala; ispitivanje građevnih materijala

2. PRIMARNI MATERIJALI - ZEMLJANI MATERIJALI

- minerali, stijene, dobivanje i obrada kamena; podjela, svojstva i primjena kamena

3. GLINA KAO GRAĐEVNI MATERIJAL

- proizvodnja opekarskih i keramičkih proizvoda; opekarski proizvodi; arhitektonska keramika

4. MINERALNA VEZIVA

- pojam i podjela veziva; zračna veziva; hidraulična veziva; oznake i normirani cementi

5. MORTOVI

- mort i žbuka; zračni mortovi; hidraulični mortovi; složeni i posebni mortovi

6. BETON I ARMIRANI BETON

- pojam, sastav i vrste betona, granulometrijski sastav ispuhe; konzistencija svježeg betona i dodaci betonu; izrada, transport, zbijanje i ispitivanje betona; čvrstoća - marke betona; armirani, prednapeti i posebni betoni; industrijski betonski proizvodi

7. UGLJIKOVODIČNI MATERIJAL
 - katran; bitumen; katransko-bitumenski proizvodi; asfalt, industrija ugljikovodičnih materijala
8. DRVO I DRVNI MATERIJALI
 - pojam, svojstva i grada drveta; rodovi i vrste drveta; tehnička svojstva drva; greške i zaštita drva; tehničko drvo - drvena grada; industrijski drveni materijali, drveni otpaci
9. METALI
 - kovine i slitine, željezo i čelik; svojstva, obrada i ispitivanje čelika; građevno željezo; ostale kovine i slitine u graditeljstvu
10. RAZNI MATERIJALI ZA ZAVRŠNE OBRADJE I UGRADNJE
 - staklo; plastične mase; boje i lakovi, ljepila
11. IZOLACIJSKI MATERIJALI
 - vatrostalni materijali, višekomponentni i višeslojni sintetički materijali za hidroizolacijske radove: u vidu gotovih traka; u vidu pjena i premaza
12. OSTALI MATERIJALI
 - zamazi, kaučuk i guma; otapala, linoleum i linkrust; azbest, salonit, siporeks, durisol

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE:

Metodički i didaktički:

Dubinu i slijed gradiva prilagoditi potrebama pojedinog obrazovnog programa s naglascima na pojedinim vrstama materijala. Koristiti priručnik prof. Marina Horvata, a u praćenju i ocjenjivanju usvojenih znanja koristiti kraće usmene provjere, kontrolne zadatke i sistematizaciju gradiva.

Prostorni i materijalni:

Vrlo je važno omogućiti učeniku neposredan kontakt sa materijalom preko uzoraka u didaktičkoj zbirci, posjetama pogonima za proizvodnju materijala, gradilištima i zavodima za ispitivanje i kontrolu kvalitete. U školama gdje je to moguće, izvoditi nastavu u obliku vježbi u specijaliziranim učionicama opremljenim uzorcima laboratorijskim priborom za ispitivanje materijala. Obrazovna skupina na vježbama ne bi trebala prelaziti veličnu polovinu razrednog odjela.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva; dipl. ing. arhitekture; dipl. ing. za građevne materijale; dipl. ing. kemijske tehnologije; dipl. ing. kemije

Literatura:

za učenike:

prof. Marin Horvat - Građevni materijali

za nastavnike:

Beslač: Materijali u graditeljstvu, "Školska knjiga" - Zagreb

Marčelja: Beton i komponente, "Tehnička knjiga" - Zagreb

Nastavni program priredio prof. Marin Horvat, Graditeljsko-geodetska škola, Osijek

7. GRAĐEVNI MATERIJALIZanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred	1.			
Sati tjedno	2			

Ciljevi i zadaće predmeta

- učenike upoznati s osnovnim građevinskim materijalima koji se upotrebljavaju pri izgradnji građevinskih objekata
- učenike upoznati s postankom, načinom proizvodnje, pripremom i primjenom građevinskog materijala te fizikalnim, fizikalno-kemijskim i mehaničkim svojstvima kao i načinima njihova ispitivanja
- učenici trebaju ovladati osnovnim znanjem o građevinskim materijalima, kako bi ga kroz daljnje školovanje mogli proširivati i nadograđivati

Sadržaji predmeta**1. GODINA****1. KAMEN**

- kamen kao prirodni materijal; vrste stijena: eruptivne ili vulkanske, sedimentne ili taložne i metamorfne

2. VEZIVA

- pojam veziva; vapno; gips; specijalni cementi

3. MORT**4. BETON**

- komponente betona; uvjeti agregata za običan beton; vrste betona; armirani beton; laki beton

5. OPEKA I OPEKARSKI PROIZVODI

- vrste opeka, blokova i ploča od pečene gline

6. KERAMIČKI PROIZVODI

- keramičke pločice

7. ČELIK

- vrste čelika

8. DRVO

- drvo kao građevinski materijal; svojstva drveta; podjela drveta prema obradi, proizvodi od drveta

9. boje i lakovi**10. BITUMEN I ASFALT****11. PREFABRIKATI**

- proizvodi od betona

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Realizacija programa provodi se:

- u učionici, putem predavanja, uz pomoć prospekata, shema, referata, uzoraka; u kabinetu uz pomoć zbirke građ.materijala; posjetom laboratoriju za ispitivanje građ.materijala; posjetom nekoj od tvornica građ.materijala ili gotovih proizvoda

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. arhitekture, dipl. ing. građevinarstva, dipl. ing. tehnologije.

Poželjno bi bilo da program realiziraju stručnjaci koji su barem dvije godine proveli na poslovima proizvodnje građ.materijala ili u građ.operativu gdje su stekli iskustva u primjeni građ.materijala.

*Nastavni program priredili: Branko Matić, dipl. ing. građ. i
Tonči Vlahović, dipl. ing. mat.,
Klesarska škola, Pučišća*

8. GRAĐEVNA MEHANIKA

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR VISOKOGRADNJE
 GRAĐEVINSKI TEHNIČAR NISKOGRADNJE
 GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred		2.	3.	
Sati tjedno		2	3	

Ciljevi i zadaće predmeta

Zadaća je ovog predmeta upoznati učenike s osnovama onih područja mehanike koje se najčešće koriste u građevinskoj praksi, tj. osnovama statike i otpornosti građiva. Učenike treba osposobiti da kroz statičke proračune i dimenzioniranje jednostavnijih sustava građevinskih konstrukcija spoznaju bit stabilnosti građevina, koje će kao graditelji projektirati ili izvoditi.

Sadržaji predmeta**2. RAZRED****UVOD:**

zadatak i podjela mehanike

POJAM, DEFINICIJA I PREDOČAVANJE SILE:

sustav kolinearnih sila (sile koje djeluju u istom pravcu); računsko i grafičko određivanje rezultante; sustav sila koje djeluju u različitim pravcima, a imaju zajedničko hvatište (paralelogram i trokut sila); rastavljanje sile u dva zadana pravca (dvije komponente); projiciranje sile na os; uvjeti ravnoteže sila koje djeluju u različitim pravcima sa zajedničkim hvatištem

STATIČKI MOMENT SILE:

pojam statičkog momenta i određivanje njegove veličine; predznak statičkog momenta; grafički prikaz statičkog momenta; poučak o momentu; opći sustav sila u ravni

GRAFOSTATIKA:

slaganje sila; određivanje rezultante općeg sustava sila u ravni pomoću poligona i verižnog poligona; analitički i grafički uvjeti ravnoteže općeg sustava sila u ravni

TEŽIŠTE:

težište jednostavnih i složenih linija; težište jednostavnih likova; težište složenih likova (grafički i analitički)

STATIČKI ODREĐENI NOSAČI:

pojam i vrste nosača; pojam i vrste ležajeva; statička određenost nosača; vrste opterećenja; određivanje ležajnih reakcija

SILE U PRESJEKU NOSAČA:

analitička i grafička metoda određivanja reznih sila i njihovih pripadnih dijagrama (N, V i M);

**Tijekom nastavne godine potrebno je napisati dvije školske zadaće, te samostalno izraditi tri programa na osnovi zadanih podloga.*

Sadržaji predmeta**3. RAZRED****UVOD:**

zadaci otpornosti građiva; određivanje reznih sila; naprezanje i jedinice naprezanja; vrste naprezanja elemenata (sklopova)

ELEMENTI NAPREZANI U SMJERU OSI - CENTRIČKI VLAK I CENTRIČKI TLAK:

vlak i određivanje uzdužnog naprezanja; deformacije; Hookeov zakon, veza između naprezanja i deformacija; dijagrami - betona i čelika; tlak; izvijanje; dimenzioniranje osno opterećenih štapova

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE RAVNIH PRESJEKA:

statički moment i momenti tromosti (inercije); Steinerovo pravilo (teorem); glavne osi tromosti; momenti tromosti jednostavnih presjeka; momenti otpora ravnih presjeka

SAVIJANJE:

deformacije i naprezanja savijanja, osnovna jednadžba savijanja; položaj neutralne osi; dimenzioniranje nosača napreznih savijanjem: slobodno poduprti nosač, pokrivanje dijagrama i proračun momenata otpora složenijeg presjeka, princip smoždavanja (smoždena greda) i nosač s prijepustima

SMICANJE (POSMIK):

posmik pri savijanju; raspodjela posmičnih naprezanja u gredama pravokutnog poprečnog presjeka i u I profilima; najnepovoljniji položaj opterećenja na nosaču; nosač opterećen kosom silom; kosi puni nosač (ležajne reakcije, momenti savijanja i poprečne sile)

**Tijekom nastavne godine potrebno je napisati tri školske zadaće, te samostalno izraditi dva programa na osnovi zadanih podloga.*

DIDAKTIČKI UVJETI IZVODENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Učionica opremljena grafoskopom, diaprojektorom i maketama.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. arhitekture

Literatura:

1. Ivan Antolić: "Građevna mehanika", Školska knjiga - Zagreb

Nastavni program priredio Boris Behaim, dipl. ing. grad., Graditeljska tehnička škola, Zagreb

9. GRAĐEVNA MEHANIKA

Zanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred				4.
Sati tjedno				2

Ciljevi i zadaće predmeta

Zadaci su predmeta da se učenici upoznaju s osnovama statike kao posebnog dijela teorijske mehanike; da se upoznaju s osnovnim pojmovima otpornosti materijala; da samostalno proračunavaju jednostavne statičke sisteme građevinskih konstrukcija prvenstveno u kamenu; da crtaju odgovarajuće jednostavne izvedbene nacрте i detalje koji se odnose na statički proračun; da se osposobe za uočavanje uvjeta stabilnosti građevinskih konstrukcija koje će izvoditi.

Sadržaji predmeta

4. GODINA

I. OSNOVE STATIKE

- osnove i zadaci statike; pojam sile i njeno predočavanje; sile koje djeluju u istoj zruci - ravnoteža sile; sile u ravnini sa zajedničkim hvatištem; paralelogram sile; rastavljanje sile u dvije komponente; sastav, skupine sile sa zajedničkim hvatištem; opći sistem sile u ravnini /veržni poligon/; sastav proizvoljne skupine sile u ravnini; dvije paralelne sile - zbrajanje; par sile ili spreg; statički moment sile; ravnoteža općeg sistema sile u ravnini; grafički uvjeti, algebarski uvjeti, primjena uvjeta ravnoteže; nosači, podjela i vrste potpora; statički određeni i neodređeni nosači; deformacija i unutrašnje sile; unutrašnja statička određenost i neodređenost; rješavanje statičke određenosti nosača; jednostavno položen nosač; položen nosač; konzolna vježba; nosač s jednim prepustom; vježba; nosač s dva prepusta; vježba; općenito o težištu; težište linija; težište ploha;

II. OSNOVE ČVRSTOĆE

- uvod u čvrstoću, deformacije trenutne i trajne; unutrašnje sile - naprezanje; zavisnost naprezanja i deformacije - Hookov zakon; dozvoljeno naprezanje, stupanj sigurnosti; zatezanje; tlačno naprezanje izazvano centr.prit.; centrično pritisnuti stup - vježbe; dimenzioniranje temeljne stope - vježbe savijanje, pretpostavke pri proračunu, neutralno os; momenti inercije /težišni/; moment otpornosti; moment inercije - vježbe; savijanje ravne grede stalnog pravokutnog presjeka; glavni naponi savijanje grede - trajektorije naprezanja; dimenzioniranje statičke određenosti nosača; dimenzioniranje nosača od drveta - vježba; dimenzioniranje nosača od čelika - vježba; centrični tlak sa izvijanjem; omega postupak; dimenzioniranje stupa po ω postupku - vježbe;

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Građevinska mehanika može se realizirati u klasičnoj učionici. Pomagala: grafoskop, episkop, pribor za crtanje.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. arhitekture ili dipl. ing. graditeljstva

Literatura:

B.Širola: Statika građevinskih konstrukcija

Nastavni program priredio Branko Matić, dipl. ing. graditeljstva, Klesarska škola, Pučišća

10. GRAĐEVNE KONSTRUKCIJE

Zanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - NISKOGRADNJE**
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred	1.	2.		
Sati tjedno	4	5		

Zanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - VISOKOGRADNJE**

Razred	1.	2.	3.	4.
Sati tjedno	4	5	3	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Građevne konstrukcije su temeljni nastavni predmet stručnog dijela obrazovanja za svako graditeljsko zanimanje na nivou srednje stručne spreme u 4-godišnjem trajanju školovanja i to iz dva bitna razloga: sadržaji koji se izučavaju čine konstrukciju spoznaja i znanja koja se oslanjaju i upotpunjuju na već stečena u nekim drugim predmetima (građevni materijali, tehničko crtanje, mehanika, tehnologija betona), a s druge strane neophodna su i primjenjuju se u nastavnim predmetima viših godina obrazovanja u razrješavanju složenijih tehničkih zadata (zgradarstvo, prometnice, vodogradnje, organizacija gradnje, betonske konstrukcije, ispitivanje građevnih materijala i sl.) i završnog stručnog rada. Zbog toga je važno obratiti pozornost na pravilnu vremensku distribuciju sadržaja kako bi njihovo usvajanje prethodilo primjeni u ostalim stručnim nastavnim predmetima. Sadržaji se odnose na upoznavanje sa strukturnim elementima građevnog objekta kao i sa složenošću sklopa njegove skladne cjeline sastavljene od dijelova različite funkcije, položaja, različita načina izvođenja, sazdanih od raznovrsnih materijala.

U prve dvije godine obrazovanja program je isti za građevinske tehničare visokogradnje, niskogradnje, odnosno za građevne materijale, a u 3. i 4. godini se nastavlja pod istim nazivom za tehničare visokogradnje, dok se radi specifičnih naglasaka na različitim objektima i problemima graditeljskih zahvata kod tehničara niskogradnje i tehničara za građevne materijale iscrpljuje u predmetima svojstvenim tim usmjerenjima (prometnice, vodogradnje, mostovi, zidane konstrukcije, prefabrikacija, ispitivanje građevnih materijala).

U istovrsnom programu potrebno je obraditi konstruktivne i nekonstruktivne elemente zgrade od zemljanih radova do jednostavnijih standardnih krovnih konstrukcija i pokrova. U trećem i četvrtom razredu kod tehničara visokogradnje sadržaji se više odnose na specifične konstrukcije u zgradarstvu: složene krovne konstrukcije. Građevinsko-fizikalne karakteristike konstruktivnih sklopova, mnogobrojne završne radove, posebnosti izgradnje velikoraspinskih konstrukcija i industrijaliziranih oblika gradnje.

U prvoj nastavnoj cjelini prvog razreda učenik mora steći osnovnu orijentaciju o graditeljstvu i područjima graditeljskog zahvaćanja u prostor (visokogradnje, niskogradnje, vodogradnje) te komplementarnim djelatnostima i resursima (geodezija, građevinska tehnika, građevinska industrija i obrtništvo). Važno je naglasiti kulturološki i materijalni značaj graditeljstva, kao preduvjet skladnog razvoja i obnove svih ostalih djelatnosti sredine.

U interakciji s predmetima tehničko crtanje, nacrtna geometrija i prostoručno crtanje kontinuirana je zadaća osposobiti učenike u ovladavanju grafomotoričkim vještinama (uporabom pribora, tehničkim pismom, poznavanju oznaka i tehničkih simbola), razvijati perceptivne sposobnosti i točnost u radu (projekcije, mjerila, kotiranje), te pojačavati spacijalni faktor (iz projekcija rekonstruirati prostorni položaj). Također je neophodno da učenici usvoje postupnost izrade tehničke dokumentacije i elemente grafičke interpretacije i opremanja nacrta u fazi izvedbenog projekta.

Uz svaku zaokruženu nastavnu cjelinu obratiti pozornost na mjere zaštite pri izvođenju određene grupacije građevinskih radova.

Sadržaji predmeta**1. RAZRED****UVOD U PREDMET:**

nastavni plan i program, pribor i upute za rad; graditeljstvo i područja graditeljskih zahvata: visokogradnje, niskogradnje, vodogradnje; komplementarne djelatnosti: geodezija, proizvodnja građevnog materijala, građevna industrija i obrtništvo, projektiranje; kulturološki i razvojni značaj graditeljstva

ELEMENTI ZGRADA:

nosivi elementi i nosivi konstruktivni sustav: nazivlje, funkcija i položaj u objektu; nenosivi elementi; elementi obrade i opreme; pomoćne konstrukcije u izvođenju zgrada; redoslijed izvođenja i tehnologija izvođenja; vrste materijala: prirodni i umjetni

IZGRADNJA OBJEKTA I DOKUMENTACIJA:

planiranje i projektiranje; prikazivanje objekta pomoću projekcija, mjerila, kotiranje, oznake; vrste projekata: idejni, glavni, izvedbeni; radovi prije početka projektiranja: geodetska podloga i geotehnički elaborat; radovi prije početka gradnje: organizacija gradilišta kao proizvodnog pogona

ZEMLJANI RADOVI:

vrste preoblikovanja zemljišta, iskopi, otkopi, nasipi; kategorije zemljišta i odabir mehanizacije i alata; nanosna skela, oplata za osiguranje strana iskopa; zaštita pri radu na zemljanim radovima; odvodnja podzemne vode

1. GRAFIČKI RAD: oplata širokog iskopa; ortogonalne i aksonometrijske projekcije

TEMELJENJE:

vrste temelja s obzirom na nosivost tla; vrste temelja s obzirom na konstruktivni sustav zgrade; betonski i armiranobetonski temelji; plitko i duboko temeljenje oplata i materijali za oplata; temelji nepodrumljene i podrumljene zgrade; temeljne ploče

HIDROIZOLACIJA ZGRADE:

položaj hidroizolacije, materijali za hidroizolaciju; horizontalna i vertikalna hidroizolacija-izvedba; zaštita na radu kod hidroizolaterskih radova; drenaža: svrha i način izvedbe

2. GRAFIČKI RAD: tlocrt temelja s prevaljenim presjecima

ZIDOVI OD ELEMENATA ZA ZIDANJE:

podjela prema položaju, funkciji, materijalu; zidovi od NF opeke: vezovi opeke u nenosivim zidovima; vezovi opeke u nosivim zidovima; vezovi sudara; križanja; ugaoni vezovi; pojačanja u nosivim zidovima; dimnjački kanali u vezu opeka NF; zidani stupovi

3. GRAFIČKI RAD: prikaz vezova opeka s grafičkim naglascima (toniranjem); ortogonalne projekcije (tlocrti, lice i naličje); aksonometrijska slika; zidovi od modularnih opekarskih blokova M-30 (20 i 30 cm debljine); zidovi od opekarskih blokova za pregradne zidove 10 i 15 cm; zidovi od kamena; mješoviti zidovi od kamena i opeke; zidovi od betonskih blokova; zidovi od Durisola; zidovi od termoblokova; zidovi od Siporex - ITONG sustav

OTVORI U ZIDOVIMA:

osnovni pojmovi: AB nadvoji, izvedba oplata arm.betonskog nadvoja i pojačavanje armaturom; nadvoj i od opeke i kamena, lukovi; grafički prikaz vrata i prozora u otvorima zidova

4. GRAFIČKI RAD: a) oplata i armatura AB nadvoja, b) luk od opeke ili kamena (tlocrti, presjeci, pogled)

UKRUTA ZIDOVA I STABILIZACIJA ZGRADA OD HORIZONTALNIH UTJECAJA:

osnovni pojmovi o djelovanju sila; serklaži, horizontalni i vertikalni, oplata i armatura serklaža

BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI ZIDOVI I STUPOVI:

betonski zidovi; potporni zidovi; oplata betonskih zidova; oplata i pojačanje armirano betonskih zidova armaturom; betonski i arm. betonski stupovi; tankostijeni arm. betonski zidovi

KOMBINIRANI ZIDOVI:

obložni fasadni zidovi; vertikalni fasadni zidovi; zidovi od montažnih sendvič-panela

ZIDOVI OD DRVETA:

vezovi drveta; zidovi od platica, četvrtača i oblovine;

Obvezne su tri školske zadaće. Poželjne posjete gradilištu na kojem se izvode radovi na širokom iskopu i armiranobetonski temelji, hidroizolaterski radovi, zidovi od opekarskih proizvoda, te betoniranja armiranobetonskih stupova, nadvoja i zidova.

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****DIMOVODNI I VENTILACIJSKI KANALI:**

vođenje, visine i oznake dimovodnih i ventilacijskih kanala; samostalni dimnjaci od NF opeke; montažni dimnjaci od dimnjačkih blokova

MEĐUETAŽNE KONSTRUKCIJE:

statičke osnove i oznake statičkih stanja; konstitutivni dijelovi međuetražne konstrukcije: nosiva konstrukcija, podna podloga-slojevi i funkcije; podna obloga; sloj za odvajanje, podgled; arm.betonske monolitne ploče: vrste, način oslanjanja; armiranje i drvena oplata ravne ploče; kasetirane AB ploče, sitnobrebrčaste stropne ploče; AB stropovi izvedeni velikoformatnim oplatom tipa trimo noe, doka, peri, tunelskom oplatom

1. GRAFIČKI RAD: AB strop (monolitni, kasetirani ili sitnobrebrčasti) u presjecima s prikazom oplata i armature; polumontažni stropovi "fert" i "monta"; stropovi od prenapregnutih prefabriciranih elemenata (armiranobetonskih, Siporex, itd.); podupiranje polumontažnih i montažnih stropova; drveni stropovi

STUBIŠTA:

opći propisi; osnovni dijelovi stubišta; oblikovanje i dimenzioniranje stubišta, grafičko prikazivanje stubišta; konstruktivna rješenja i izvedba AB stubišta; armiranje i oplata; zavojna stubišta; montažna stubišta od AB betona, ravnokraka, kružna; oblaganje stubišta, ograde stubišta 2. GRAFIČKI RAD: AB stubište kroz 3 etaže - tlocrti i presjeci; drvena stubišta; čelična stubišta i kombinirana čelik-drvo

KROVNE KONSTRUKCIJE:

tipologija i nagibi krovova; vrste i dijelovi; krovište i pokrov; hladni i topli krovovi

RAVNI KROVOVI:

neprohodni-prohodni krovovi i njihove funkcije; rješenje padova ravnog krova. odvodnja oborinske vode; hidroizolacija ravnih krovova na bazi bitumenskih materijala, zaštita od djelovanja insolacije i vjetrova; hidroizolacija ravnih krovova sintetskim materijalima u vidu lijepljenih i fuzijskih spajanih traka, sintetski premazi; zeleni i irma krovovi; limarski radovi: materijal i povezivanje; detalji odvodnje oborinskih voda, vodolovna grla, okapni limovi, spojevi s eksponiranim krovim elementima 3. GRAFIČKI RAD: tlocrt i presjeci ravnog krova s detaljima

DRVENE KROVNE KONSTRUKCIJE:

tipologija: prema obliku, rasponima, vrsti konstruktivnog rješenja; prazan krov, roženički krovovi; krovište s pajantama; podroženički krovovi-podjela; jednostruka stolica; dvostruka stolica i trostruka stolica; jednostruka, dvostruka visulja; kombinacije konstruktivnih rješenja; jednostrešna krovišta; mansardni krovovi; četverostrešno krovište; svjetlarnici i prislonjena krovišta; prodori eksponiranih elemenata kroz krovište, dimnjaci

4. GRAFIČKI RAD: tlocrt i presjeci četverostrešnog, odnosno dvostrešnog krovišta s prislonjenim krovištem ili svjetlarnikom manjeg građevinskog objekta

POKROVI KOSIH KROVOVA:

crijepom (glinenim, betonskim, keramiziranim) biber, falc utoreni, mediteran, ljuskasti, kanalice; salinitom: ravnim pločama, valovitim; šindrom, decra pokrovom; pokrov limom; pokrov staklom i staklenim crijepom; pokrov sintetičkim folijama;

Obvezne su tri školske zadaće. Poželjno je učenike odvesti na gradilište na kojem se izvode: međuetazne konstrukcije, stubišta i tesarski radovi (oplate i skele); krovne drvene konstrukcije, krovopokrivački i izolaterski radovi.

GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - VISOKOGRADNJE*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****VIŠESTREŠNA KROVIŠTA:**

principi geometrije krovnih ploha; krovovi složenih geometrijskih oblika; kupole i lukovičasti krovovi; rešetkasta drvena krovišta

1. GRAFIČKI RAD: tlocrt i presjeci složenog višestrešnog krovišta

GRAĐEVINSKO-OBRTNIČKI RADOVI - KONSTRUKCIJE ZA ZATVARANJE**GRAĐEVINSKOG OTVORA:**

općenito o oblikovanju i dimenzioniranju otvora u zidovima, položaj u objektu, funkcije

STOLARSKA VRATA I PROZORI:

vrste; dijelovi sheme stolarije, okovi, zastakljivanje; oznake u nacrtima; drveni prozori; drvena vrata; drvene pregradne stijene; drvene obloge i drveni spuštene stropovi

2. GRAFIČKI RAD: sheme stolarije i detalji prozora i vrata

ZASTAKLJENE KONSTRUKCIJE:

vrste stakla, principi ugradbe stakla

BRAVARSKO KONSTRUKCIJE:

vrste, način zastakljivanja; konstruktivni detalji vrata, prozora; okovi, brtvljenje, toplinska zaštita; zastakljene metalne stijene; zastakljeni svjetlarnici u bravarskoj konstrukciji; metalni spuštene stropovi

ROLETARSKI RADOVI:

klasične drvene i rolete od umjetnih materijala; protusunčana zaštita od drvenih i metalnih lamelnih konstrukcija - unutrašnja i vanjska

ZAŠTITA ZGRADA OD FIZIKALNIH UTJECAJA:

fizikalne karakteristike djelovanja vanjskih utjecaja na zgrade; funkcionalni i ekonomski zahtjevi u stvaranju optimalnijih mikroklimatskih i fizikalnih uvjeta boravka u zgradama; karakteristike i iskustva tradicionalnog građenja; toplinski proračun obodnih konstrukcija zgrade: osnovni parametri, principi proračuna i grafička interpretacija; zaključci o odabiru sastava kompozitnih konstrukcija; kompaktni toplinski sustavi

2. GRAFIČKO-NUMERIČKI RAD: toplinski proračun dijelova obodnih konstrukcija s grafikonima; difuzija vodene pare, parcijalni tlak i tlak zasićenja; kondenzat, difuzni dijagram

ZAŠTITA OD BUKE:

opći pojmovi: opća i udarna buka; načini prostiranja; principi zaštite

IZVEDBA PREGRADNIH STIJENA OD POSEBNIH PREGRADNIH PANELA (GIPS, TERMO, AKUSTIK I SL.) OBRADA PODLOGE ZA ZAVRŠNU OBRADU ZIDOVA I STROPOVA:

žbuke: vanjsko i unutarnje žbukanje; izvođenje žbukanja; mineralne i umjetne žbuke; specijalne vrste žbukanja, štukature

Obvezne su tri zadaće; poželjne posjete: stolarskim i pogonima za izradu bravarskih konstrukcija kao i gradilištu prilikom ugradnje te kod izvedbe krovišta i pokrivanja krovova.

Sadržaji predmeta

4. RAZRED

ZAVRŠNA OBRADA PODOVA, ZIDOVA I STROPOVA:

podovi: podjela s obzirom na vrste materijala i način polaganja; hladni i topli podovi; keramički podovi i obloge podova kamenom; priprema podne podloge: način polaganja, kontrola kvalitete; keramički, betonski i kameni podovi vanjskih površina; specijalni keramički podovi i obloge, kiselootporni, bazeni; drveni podovi: parket, brodski pod, daščani podovi; površinska zaštita; podovi od gume, sintetskih materijala u vidu traka; samorazlijevajući podovi i podovi u vidu premaza; specijalni podovi: otporni na habanje, regulabilni podovi, antistatik podovi; podovi u vidu prostirki od sintetskih i prirodnih vlakana: u vidu traka, u vidu ploča (Heuga-interface i sl.); oblaganje zidova keramikom i kamenom; oblaganje fasada keramikom i kamenom

GRAFIČKI RAD: plan montaže kamenog opločenja ili obrade keramikom zidova, podnožja i podova interijera ili fasade u zgradi (s grafičkim naglascima u vidu bojenja, toniranja i sl.)

SOBOSLIKARSKI I LIČILAČKI RADOVI:

vrste materijala; priprema podloge; tehnički uvjeti i vrste obrade; ličenje vanjskih površina zidova i stropova; ličenje zidova i stropova unutrašnjih prostora; posebni vizualni efekti i način obrade (spatuliranje, špricanje, tamponiranje, obrada spužvom, imitacije); ličilački radovi na stolariji i bravariji: vrste i kvaliteta obrade; tapetarski radovi

SISTEMI GRAĐENJA NOSIVOG SUSTAVA ZGRADA:

sistemi izvođenja monolitnih sustava sa nosivim uzdužnim i poprečnim zidovima; montažna gradnja sustava zidova i međuetaznih konstrukcija; ciklički sistem izvedbe pojedinih skupina radova; mehaniziranost, stupanj strojne izrade, završne obrade površina i uigranost timskog rada

POSEBNOSTI NOSIVIH SUSTAVA ZGRADA SREDNJIH I VELIKIH RASPONA:

skeletni sustav srednjeg i velikog raspona; rešetkasti nosači i lamelirani drveni sustav; sustav prostornih rešetki; sustav nosivih zakrivljenih ploha (hipar, konoid, kupola); viseće nosive konstrukcije; mješoviti sistem (prikazati primjere iz prakse, naše i svjetske)

Obvezne su dvije školske zadaće. Poželjna organizirana stručna posjeta gradilištu većeg objekta visokogradnje ili naselja, odnosno, poslovnog ili proizvodnog kompleksa u izgradnji.

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Metodički, nastava se izvodi u učionici opremljenoj s grafoskopom, video-projektorom, diaprojektorom, videorekorderom, uz uobičajene nastavne metode razgovorom, usmenim izlaganjem, crtanjem na ploči, praktičnim radom na grafičkim zadacima. Neophodno je tijekom svih godina obrazovanja realizirati stručne posjete gradilištima o čemu učenici sastavljaju izvješća i iznose zapažanja.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl.ing. arhitekture ili graditeljstva

Literatura:

1. Đ. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada 1. i 2. dio, "Tehnička knjiga" - Zagreb
2. Crnković i Šarić: Građenje prirodnim kamenom, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu
3. Šilhard: Suvremeno građenje, Hrvatsko društvo građevinskih inženjera
4. Šimetin: Građevinska fizika, Fakultet građevinskih znanosti Sveučilišta u Zagrebu
5. A. Radas: Završni radovi u građevinarstvu, Hrvatsko društvo građevinskih inženjera
6. Katalozi izvođača, materijali sa seminara HDGI-a

*Nastavni program priredili: Dagmar Goranić, dipl. ing. arh., Graditeljska tehnička škola, Zagreb
Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec*

II. TEHNOLOGIJA BETONA

Zanimanje: GRADEVINSKI TEHNIČAR - VISOKOGRADNJA
 GRADEVINSKI TEHNIČAR - NISKOGRADNJA
 GRADEVINSKI TEHNIČAR ZA GRADEVNE MATERIJALE

Razred			3.	
Sati tjedno			2	

Ciljevi i zadaće predmeta

Cilj predmeta je upoznati učenike s tehnologijom betona i njegovim sastojcima. Učenici trebaju upoznati način dobivanja sastojaka betona, njihovih svojstava i uporabu, kao i proizvodnju betona i njegova svojstva. Zadaci predmeta su usvajanje znanja, produbljivanje i proširivanje znanja, osposobljavanje za primjenu u predmetima struke, primjena stečenih znanja u budućem radu.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****UVOD:**

općenito o tehnologiji betona i njegovim sastojcima

VEZIVO (CEMENT):

svojstva cementa; vrste cementa; dodaci cementu; uskladištenje cementa; ispitivanje cementa

VODA:

kemijsko djelovanje vode na cement; vode u prirodi; zaštita betona od agresivnih voda

AGREGAT (ISPUNA):

općenito o agregatu; vrste agregata; svojstva i obilježja agregata; muljevitost agregata; granulometrijski sastav agregata; onečišćenje agregata; ispitivanje agregata

ARMATURA:

vrste armatura; čuvanje na gradilištu; ispitivanje armature

BETON:

općenito o betonu; svojstva i obilježja betona; čvrstoća betona; vodocementni činitelj; promjena volumena betona; ispitivanje betona

IZVEDBA BETONA:

pripremni radovi; transport i ugradba betona; prekidi kod betoniranja; betoniranje kod niskih temperatura; njega betona

POSEBNE VRSTE BETONA:

teški betoni; lagani betoni; šupljikavi betoni; posebno obrađeni betoni; beton za posebne namjene

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Prilikom ispitivanja betona i komponenata predvidjeti laboratorijske vježbe u školskom laboratoriju ili laboratorijima i zavodima za ispitivanje materijala. Trajanje vježbi je cca 50% vremena, a izvode se u skupinama do 15 učenika.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva i dipl. ing. kemijske tehnologije.

Literatura:

1. Marčelja: Beton i komponente, "Tehnička škola", Zagreb
2. Ukrainczyk: Beton, "Alcor", Zagreb

12. BETONSKE KONSTRUKCIJE

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - VISOKOGRADNJA
 GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - NISKOGRADNJA

Razred				4.
Sati tjedno				3

Ciljevi i zadaće predmeta

Program obuhvaća dimenzioniranje, provjeru naprezanja i armiranje osnovnih armiranobetonskih sklopova. Osnov predmeta su stečena znanja iz građevne mehanike, građevnih konstrukcija, tehnologije betona i praktične nastave. Predmet ima za cilj: upoznavanje i ovladavanje osnovama teorije armiranog betona, usvajanje propisa za beton i armirani beton, osposobljavanje učenika da znaju dimenzionirati i armirati statički određene armiranobetonske sustave, razviti osjećaj za dimenzije, razviti osjećaj važnosti pravilne izvedbe armiranobetonskih konstrukcija, razviti osjećaj važnosti provjere u proračunu i u tijeku izvedbe, kao i osjećaj osobne odgovornosti za urađeni posao, dati sigurnost u rješavanju postavljenih zadataka u svakodnevnoj praksi.

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****UVOD:**

uvod u predmet: armirani beton, sprega betona i armature; mogućnost zajedničkog djelovanja betona i čelika

MEHANIČKA SVOJSTVA ČELIKA I BETONA:

čelik; beton

PRORAČUN AB SKLOPOVA:

statičko rješenje noseće konstrukcije; određivanje opterećenja; statička shema; određivanje reznih sila; dimenzioniranje AB sklopova

DIMENZIONIRANJE AB SKLOPOVA PREMA GRANIČNOM STANJU SLOMA PRESJEKA:

teorija granične nosivosti; osnovne pretpostavke; raščlanjeni faktori sigurnosti; granične vrijednosti relativnih deformacija betona i armature; AB elementi naprezani savijanjem; proračun jednostruko armiranih pravokutnih presjeka

ARMIRANJE ELEMENATA NAPREZANIH SAVIJANJEM:

pokrivanje linije vlačnih sila armaturom; nacrt armature; oblikovanje armature; računanje duljine armature

PRORAČUN AB PLOČA S GLAVNOM ARMATUROM U JEDNOM SMJERU:

slobodno poduprta ploča preko jednog raspona; ploča s prijepustom; stubišna ploča

PRORAČUN NOSAČA NAPREZANIH POPREČNIM SILAMA:

dijagram glavnih vlačnih naprezanja u nosača nepromjenjive visine; određivanje računskog posmičnog naprezanja iz granične poprečne sile; armatura za preuzimanje poprečne sile; proračun armature za preuzimanje poprečne sile; primjeri provjere AB nosača na djelovanje poprečne sile

PLOČA S REBROM - NOSAČI PRESJEKA T:

dimenzioniranje, propisi, armiranje

SITNOREBRASTI - GREDIČNI STROP:

polumontažni gredični strop sustava FERT

AB STUPOVI NAPREZANI CENTRIČNOM TLAČNOM SILOM:

proračun stupova kad nema izvijanja - kratki stupovi

ARMIRANOBETONSKI TEMELJI:

armiranobetonski trakasti temelji; armiranobetonski temelji samci

UKRUĆENJE ZIDANIH ZGRADA**OSNOVE PREDNAPETOG BETONA:**

načelo prednapinjanja; beton i čelik u prednapetom betonu

**Tijekom nastavne godine potrebno je napisati dvije školske zadaće te samostalno izraditi program na osnovi zadanih podloga.*

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Učionica opremljena grafoskopom, dijaprojektorom i maketama.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva i dipl. ing. arhitekture

Literatura:

1. Boris Behaim: "Armirani beton"

Nastavni program priredio Boris Behaim, dipl. ing. graditeljstva, Graditeljska tehnička škola, Zagreb

13. BETONSKE KONSTRUKCIJE

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred				4.
Sati tjedno				4

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati učenike sa propisima za beton, armirani beton i prednapeti beton. Osposobiti učenike da znaju dimenzionirati i armirati osnovne statistički određene sustave konstrukcija. Razviti osjećaj osobne odgovornosti pri proračunu i izvođenju AB konstrukcija. Osnov predmeta su stečena znanja iz građevne mehanike, građevnih konstrukcija, betonskih konstrukcija i praktične nastave.

Sadržaji predmeta

4. RAZRED**UVOD:**

osnovni pojmovi o AB; prednosti i nedostaci AB; svojstva betona; svojstva armature; pravila armiranja

DIMENZIONIRANJE ARMIRANO-BETONSKIH SKLOPOVA**PREMA GRANIČNOM STANJU SLOMA PRESJEKA:**

teorija graničnih stanja nosivosti; osnovne postavke proračuna; koeficijenti sigurnosti; proračun armirano-betonskih elemenata napreznih savijanjem bez uzdužne sile ploče, grede); osnovni propisi pri savijanju; pravila armiranja; primjeri proračuna; proračun armirano-betonskih elemenata napreznih poprečnim silama (ploče, grede); propisi; pravila armiranja; primjeri proračuna; proračun armirano-betonskih stupova napreznih centričnom tlačnom silom; proračun armirano-betonskih temelja

OSNOVE PREDNAPETOG BETONA:

osnovna načela prednapinjanja; vrste prednapinjanja; beton i čelik u prednapetom betonu; primjena prednapetog betona; primjeri proračuna

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program se ostvaruje u klasičnoj učionici. Realizacija programa provodi se uobičajenim metodama.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva i dipl. ing. arhitekture.

Literatura:

1. I. Antolić: ARMIRANI BETON, "Školska knjiga" - Zagreb
2. B. Behaim: ARMIRANI BETON
3. Propisi za beton, armirani beton i prednapeti beton

Nastavni program priredila Nada Čajko, dipl. ing. graditeljstva, Srednja škola, Bedekovčina

14. ORGANIZACIJA GRAĐENJA

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR VISOKOGRADNJE
 GRAĐEVINSKI TEHNIČAR NISKOGRADNJE
 GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred			3.	4.
Sati tjedno			2	4

Ciljevi i zadaće predmeta

- Upoznati učenike sa Zakonom o građenju u Republici Hrvatskoj, koji određuje sudionike u građenju objekta i regulira odnose, koji se javljaju pri izradi projekata, građenju i održavanju građevine.
- Zatim upoznati učenike o provedbi Zakona o zaštiti na radu glede izrade sheme gradilišta odnosno dobre organizacije radnog mjesta.
- Naučiti učenike normiranju tj. izračunavanju potrebnog materijala i radne snage za jedinicu mjere neke pozicije rada.
- Naučiti učenike izradi dokaznice mjera, izradi analize cijena, izradi troškovnika, obračunu zarade, obračunu situacije, izradi projekta organizacije građenja objekta, s detaljnim proračunom elemenata za shemu gradilišta (deponije, gradilišne ceste, itd.), izradom vremenskih planova građenja, potrebne radne snage, mehanizacije, transportnih sredstava, sredstava zaštite na radu.

*Sadržaji predmeta***3. GODINA**

1. UVOD
 - pojam i povijesni razvoj organizacije građenja; osnovni pojmovi Zakona o građenju;
2. SUDIONICI U GRADNJI OBJEKTA
 - investitor; projektant; izvoditelj; nadzorni inženjer; ovlašteni revident;
3. INVESTICIONO-TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
 - sadržaj tehničke dokumentacije; vrste i oprema projekata; kontrola tehničke dokumentacije; čuvanje tehničke dokumentacije
4. GRAĐEVNA DOZVOLA
 - državna tijela nadležna za izdavanje građevne dozvole; zahtjev za izdavanje građevne dozvole;
5. USTUPAK GRAĐENJA OBJEKTA
 - predmet ustupanja; način i postupak ustupanja radova; dokumentacija ustupanja radova; ugovor o građenju;
6. TEHNIČKA ORGANIZACIJA GRADILIŠTA
 - pripremni radovi; shema gradilišta; organizacija osoblja na gradilištu; organizacija administracije na gradilištu /opća i tehnička/;
7. PREGLED I PRIMOPREDAJA RADOVA
 - dozvola za uporabu i tehnički pregled objekta; primopredaja objekta; konačni obračun;
8. OBRAČUN RADOVA
 - situacije /vrste i izrada/
9. ZAŠTITA NA RADU PRI IZVOĐENJU RADOVA
 - općenito; rukovođenje i sigurnost;
10. TROŠKOVNIK
 - vrste; elementi; dokaznica mjera; analiza cijena;
11. NORMIRANJE U GRAĐEVINARSTVU
 - norme; čitanje normi; primjena normi /materijal, radna snaga/;

Sadržaji predmeta

4. RAZRED

IZVOĐENJE RADOVA:

radovi na gradilištu (građ. obrt. instal.)

DOKAZNICE MJERA:

elementi; način obračuna zemljanih, betonskih, zidarskih i tesarskih radova

ANALIZA CIJENA:

troškovi; elementi; način izrade; primjeri izrade analize cijena za zemljane, betonske, zidarske i tesarske radove

TROŠKOVNIK:

općenito; vrste; elementi; izrada troškovnika

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA NA GRADILIŠTU:

vrste; građevinska knjiga; građevinski dnevnik; situacija; radni nalog

PLANIRANJE:

osnovni principi planiranja; vremenski planovi građenja (gantogram, taktni ciklogram i mrežni); plan potrebe radne snage; plan potrebe materijala; plan potrebe mehanizacije; plan potrebe transportnih sredstava; plan potrebe sredstava zaštite na radu; plan financijskih sredstava

ORGANIZACIJA GRADILIŠTA:

izrada sheme gradilišta; proračun elemenata sheme: ograda, ceste, skladištenje materijala, sanitarni uređaji, poslovni prostor, opskrba vodom, el. energijom itd.

PROJEKT ORGANIZACIJE GRAĐENJA

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Program se ostvaruje u klasičnoj učionici. Realizacija programa provodi se uobičajenim metodama.

Poželjno je odvesti učenike na dobro organizirano gradilište.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. arhitekture

LITERATURA:

1. Zakon o građenju
2. Građevinska regulativa
3. Prosječne norme u građevinarstvu
4. Standardna kalkulacija IGH
5. Sigurnost pri građevinskim radovima

*Nastavni program priredile: Nada Čajko, dipl. ing. graditeljstva, Srednja škola, Bedekovčina
Đurda Plavljanić, dipl. ing. graditeljstva, Graditeljska škola, Čakovec*

15. GRAĐEVINSKA MEHANIZACIJA

Zanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - VISOKOGRADNJE**
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - NISKOGRADNJE
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred		2.		
Sati tjedno		2		

Ciljevi i zadaće predmeta

Gradevinska mehanizacija je osnova koju gradevinski tehničar mora poznavati kako bi mogao na gradilištu naručivati potreban stroj za pojedine vrste radova i znao izračunati broj radnih sati stroja na gradilištu. Zadaće predmeta su upoznati tehničke i radne karakteristike pojedinih vrsta strojeva, naučiti izračunati učinak strojeva, uočiti prednosti pojedinih strojeva za pojedine vrste radova.

Sadržaji predmeta**2. RAZRED****TEHNIČKE KARAKTERISTIKE STROJA:**

pogon, prijenos, spojevi; upravljanje, radni uređaj

RADNE KARAKTERISTIKE STROJA:

izbor strojeva; učinci strojeva; održavanje strojeva

STROJEVI ZA ZEMLJANE RADOVE:

strojevi za iskop i utovar (bageri, dozeri, grederi, skreperi, utovarivači...); strojevi za transport (damperi, kiperi, transp.trake...); strojevi za sabijanje tla (valjci, žabe, vibro-ploče...); strojevi za iskop kamena (kompresori, alati za bušenje...); strojevi za preradu kamena (drobilice, mlinovi, sita...)

STROJEVI ZA PRIPREMU I UGRADBU BETONA:

mješalice, betonare, auto-mješalice, pumpe za beton, vibratori, pervibratori, pretovarni silos; strojevi za žbukanje

STROJEVI ZA DIZANJE I PRIJENOS TERETA:

dizalice (konzolna, lift dizalica, viseća skela, toranjska dizalica); kranovi; auto-dizalice

STROJEVI ZA SAVIJANJE ARMATURE:

sjekačica, savijačica, automatska postrojenja

STROJEVI ZA IZRADU PROMETNICA:

strojevi za izradu betonskih kolnika; strojevi za izradu asfaltnih kolnika

STROJEVI ZA IZRADU GORNJEG I DONJEG STROJA ŽELJEZNIČKIH PRUGA**STROJEVI ZA IZRADU TUNELA****DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE****Prostorni i materijalni:**

Program se može ostvarivati u učionici opremljenoj grafoskopom, episkopom i diaprojektorom. Prilikom obrade gradiva koristiti video snimke izvođenja radova sa građevinskim strojevima. Preporuča se posjeta gradilištu ili građevinskom poduzeću koje ima pogon građevinske mehanizacije.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. prometa.

Literatura:

1. E. Slunjski: STROJEVI U GRAĐEVINARSTVU
2. I. Papo: KOLNIČKE KONSTRUKCIJE
3. S. Otović: TEHNOLOGIJA GRAĐENJA ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA
4. A. Sadović: ORGANIZACIJA RADA S MEHANIZACIJOM

16. ZGRADARSTVO

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR VISOKOGRADNJE

Razred			3.	4.
Sati tjedno			4	4

Ciljevi i zadaće predmeta

Područje zgradarstva /visokogradnje ili arhitekture/ u građevinsko-tehničkom, umjetničkom i stvaralačkom, kulturološkom i civilizacijskom smislu predstavlja onaj dio graditeljskog zahvaćanja u prostor koji je kao nastavni predmet temeljni sadržaj školovanja i profesionalnog poziva tehničara. Osim toga daje mogućnost da učenici ostvare sintezu svog strukovnog obrazovanja, objedinjujući znanja iz svih ostalih predmeta i oplemenjujući ih na razradi složenih zadataka osmišljavanja arhitektonskog prostora različitih namjena, počevši od prostora stanovanja do raznovrsnih objekata javne namjene, organiziranih naselja ili ambijentalnih cjelina. Radi uvježbavanja vještine i metodologije analize projektnog zadatka, sinteze građevinsko-tehničkog sklopa građevine, te neophodne izrade složenih grafičkih projekcija budućeg objekta kao rezultata stvaralačkog postupka, potrebno je postupno obraditi sve značajne principe i parametre koje treba uvažavati u projektiranju. Tako će učenici naučiti koliko su važni u nastajanju građevinskog zdanja, ali i za njegovu sudbinu u dugovremenom korištenju, kvaliteta ideje o objektu, koncepcija organizacije, vizualni učinak njegova enterijera i eksterijera, tehničko-fizikalna rješenja, odabir materijala i tehnologija izvedbe te održavanja. Istovremeno, da bi ta znanja potkrijepili i učvrstili, te da bi oslobadali svoje stvaralačke mogućnosti i razvijali tehničko mišljenje, učenici osim jednostavnijih vježbi moraju i u 3. i u 4. razredu izrađivati projekte od idejnih do glavnih i izvedbenih.

Bez obzira što neće svi nastaviti školovanje, već će se uposliti na različitim poslovima kao suradnici u projektiranju, u tijelima uprave za graditeljstvo i komunalne poslove, a većina raditi u izvođenju građevinskih objekata, važno je da dobro svladaju sve faze u izradi projektne dokumentacije jer će upravo tako, još za školovanja, razviti osjećaj odgovornosti za kvalitetu budućeg objekta i pridržavati se tehničke dokumentacije.

Kako je gradivo složeno ne samo od strukovnih sadržaja, već uključuje razmatranja gospodarskih i socijalnih problema, povijesno-umjetničkih kategorija, ekonomskih i ekoloških uvjeta izgradnje, nagovještaje budućih modela života i rada, važno je učenicima predstaviti primjere kvalitetnih rješenja iz svjetske i naše arhitektonske prakse i osvrnuti se na značajke tradicijskog načina gradnje u kontinentalnom i obalnom području naše zemlje.

Važno je u učenika razvijati razgovorni način razmatranja pojedinih problema, vježbati sposobnost interpretacije osobnog mišljenja, iskustava i doživljaja, te respektiranje mišljenja suradnika. Na taj način jačaju samopouzdanje, osjećaj za suradnički rad u timu, centriraju pažnju na suštinu tehničkog problema, unapređuju vještine obrazlaganja rješenja. Svrha toga je postupno sazrijevanje samostalnosti učenika u stručnom pogledu, ali i cjeline osobe, što je od velikog značaja pri samostalnoj izradi završnog stručnog rada, sigurnosti usmene obrane, pismenog i usmenog ispita na završnom ispitu, a još više radi što kvalitetnijeg adaptiranja prilikom nastavka školovanja ili upošljavanja i kontinuiranog usavršavanja.

Iz navedenog proizlazi da opsežno gradivo ovog predmeta treba dobro vremenski raspodijeliti, a u metodama rada kvalitetno izmijenjivati obradu novih sadržaja s praktičnim radom na vježbama kad je pojačan individualizirani oblik rada u obliku konzultacija i korekcija. Pri tome je potrebno identificirati učenikove inicijalne sposobnosti i znanja, pratiti i procjenjivati njihov razvoj i naprezati učenike razradom zadataka koji su primjereni njihovoj krivulji razvoja. Neobično je važno nametnuti takav režim i atmosferu rada koja će u raspoloživom vremenu razvijati u učenika osjećaj za brzinu, racionalnost, i organizaciju rada koja daje rezultate u predviđenom roku.

*Sadržaji predmeta***3. GODINA****UVODNO PREDAVANJE**

- pregled nastavnog plana programa, upute za rad

ARHITEKTURA ZNANOST I UMJETNOST - INICIJALNA RAZMATRANJA

- znanstveno-tehnički i proizvodno-utilitarni karakter arhitekture kao područja graditeljstva, kulturološka i razvojna dimenzija arhitekture; umjetnički karakter arhitekture. Odnos prema ostalim umjetničkim izrazima; slojevitost značenja arhitekture za civiliziran čovjekov život; izražajna sredstva arhitekture; umjetnički izraz: kvalitativna sinteza količina izražajnih sredstava /obrazložiti na primjerima/; činioci psihičkog doživljaja arhitektonskog prostora; utjecaj arhitektonskog nasljeđa, kulturnih i civilizacijskih stečevina; utjecaj biološki utkanih činilaca: ravnoteža, ritam, simetrija, proporcija, dinamička elastičnost, sklad, mjerilo

ARHITEKTONSKI PROSTOR

- poimanje prostora; arhitektonsko tijelo; enterijer i eksterijer; mjerila i kriteriji vrijednosti arhitektonskog ostvarenja: funkcija, konstrukcija i oblikovanje; odraz kreativnih, materijalnih i izvediteljskih snaga sredine; ambijentalno uklapanje i odnos prema materijalu /analiza na primjerima/

PROJEKTIRANJE U ZGRADARSTVU

- prikaz projektiranja, izvođenja i korištenja objekata; prostorno planiranje i urbanističko planiranje; projektiranje, postupnost i dionice u projektiranju; vrste projekata; izvođenje, korištenje objekata; rekonstrukcija; zaštita objekata; usmjerenja u specijalnostima projektiranja: prostorno planiranje, urbanistički planovi, pejzažna arhitektura, enterijer, dizajn; projektni zadatak: osnovna podjela zgrada: stambene i javne

PARAMETRI U PROJEKTIRANJU

- modul kao osnovna mjera arhitektonskog prostora; čovjek kao modul u projektiranju- mjere čovjeka prema Le Corbusieru i Neufertu; namještaj, oprema i uporabni prostor; prostori kretanja i povezivanja aktivnosti; analiza uspostavljanja linija kretanja i ostvarivanja cjelovitosti sadržaja u prostoru

ZADATAK ZA 1. GRAFIČKI RAD:

- tlocrtno rješavanje organizacije cjelovitih sadržaja u jednom do dva prostora različitih namjena /grafički prikaz u olovci s tonskim naglascima/
- psihološki i fiziološki parametri: sigurnost kretanja i obavljanja aktivnosti, sagledivost i orijentacija u kretanju i doživljavanju prostora; mikroklima i osvjtljenje prostora; higijena prostora; oblikovni elementi i vizualni fenomeni arhitektonskog prostora; svjetlo i sjena, boja, tekstura i taktilni doživljaj materijala

STANOVANJE

- sistematizacija aktivnosti stanovanja - funkcije stana, odmor, prehrana, higijena, kretanje; stambene površine: korelacija između aktivnosti stanovanja i potrebnih poželjnih i dodatnih površina; osnovne grupe prostorija stana: ulazna grupa, grupa za dnevni boravak; grupa za spavanje, grupa prostorija za vođenje domaćinstva; vrste stanova: obzirom na veličinu /mali, srednji, veliki/; obzirom na opremljenost /standardni, luksuzni, komforni i nekomforni/, vrste stambenih zgrada: jednostambene - obiteljske kuće, slobodnostojeće, dvojne, u nizu; osnovne karakteristike; prednosti i zamjerke; višestambene zgrade: posebnosti, prednosti i zamjerke.

ANALIZE STANA

ULAZNA GRUPA: dispozicija, funkcije, raščlamba, orijentacija, dimenzioniranje, oprema, obrada i oblikovno rješenje

GRUPA ZA DNEVNI BORAVAK: funkcije, dispozicija, raščlamba, veze, orijentacija, dimenzioniranje; *Podgrupa za aktivni odmor:* funkcije, namještaj i sadržaji, organizacija, proširenje, oblikovanje, obrada, osvjtljenje, dekorativni naglasci; *Podgrupa za jelo:* funkcije, namještaj i oprema, postava, osvjtljenje; *Podgrupa za rad:* namještaj, oprema, osvjtljenje, organizacija i postava sadržaja.

ZADATAK ZA 2. GRAFIČKI RAD:

organizacija ulazne grupe i dnevnog boravka - iscrtavanje u olovci i tušu na crtačem papiru /A3/; tlocrti i pogledi 1 : 100; prijedlog likovnih rješenja obojenja i materijala; aksonometrijski ili prikaz u perspektivi

GRUPA ZA SPAVANJE: spavaonice: podjela, orijentacija, funkcije, dispozicija, veze, namještaj, oprema, dimenzioniranje, oblikovanje; garderobe i sanitarne prostorije: funkcije, oprema, sanitarni uređaji, postava, obrada

GRUPA ZA VOĐENJE DOMAĆINSTVA: raščlamba;

Podgrupa za prehranu: dispozicija, orijentacije; vrste kuhinja: radna i stambena, funkcije; radna kuhinja: organizacija procesa rada, tipovi, namještaj, oprema, dimenzioniranje, oblikovanje, obrada, odzračivanje, veze posluživanja, office, izba;

Podgrupa za higijenu prostora i uporabnih predmeta: praonica, gospodarski prostor, gospodarska loda;

Podgrupa pogonskih prostorija: grijanje, kotlovnica, spremište goriva, garaža, radionica, odstranjivanje otpada; organizacija i oblikovanje vanjskih površina stanas, izgrađene površine /balkoni, loggie, terase, verande/; vrt, zelenilo i drugi prirodni sadržaji

TRADICIONALNA OBITELJSKA KUĆA U NAŠEM PODNEBLJU:

- prikaz i analiza na primjerima

KOMPARATIVNA ANALIZA NOVIJE I SUVREMENE ARHITEKTURE OBITELJSKIH KUĆA

- primjeri objekata, ostvarenja naših i svjetskih arhitekata

ZADATAK ZA 3. GRAFIČKI RAD:

- idejno rješenje i glavni projekt obiteljske kuće s jednom do dvije stambene etaže - prema predlošku iz provedenog urbanističkog plana; analiza parcele, lokacija objekata, organizacija vanjskih prostora, shema dispozicije osnovnih grupa prostorija situacija 1 : 200

- funkcionalna i konstruktivna usuglašavanja i iscertavanje tlocrtnih rješenja i presjeka u 1 : 100; rješavanje krovista u tlocrtu i presjeku 1 : 100; rješavanje pročelja u 1 : 100; tehničko obrazloženje
- ZADATAK ZA 4. GRAFIČKI RAD:**
perspektivna slika obiteljske kuće (izbor položaja oka, ravnine slike; elementi stvarnog prostora; grafička interpretacija) ili aksonometrija
- ZADATAK ZA 5. GRAFIČKI RAD:**
izvedbeni projekt obiteljske kuće u više etaža u mjerilu 1 : 50; tlocrti prizemlja, kata, podruma, temelja, krovista; presjeci i pročelja u mjerilu 1 : 50; sheme stolarije i bravarije Obvezne 3 školske zadaće koje dijelom mogu biti i zadaće esejističkog tipa, a dijelom grafički zadaci.

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****OSVRT NA POVIJESNI RAZVOJ STANOVANJA**

- građanska kuća, najamne stambene kuće, uspostavljanje stambenih blokova, tipizacija stambenih zgrada stambene četvrti, zone stanovanja, razvoj kvalitete stanovanja, odnos prema ostalim vitalnim sadržajima grada ili naselja; komparativna analiza višestambenih i jednostambenih zgrada.

TIPOLOGIJA VIŠESTAMBENIH ZGRADA

- obzirom na položaj stana u odnosu na pristup iz vanjskog prostora; horizontalne i vertikalne komunikacije unutar stambene zgrade; stambeni blokovi s dva, tri, četiri stana na stubišnoj vertikali; stambeni blokovi s naglašenim horizontalnim komunikacijama - galerijama, unutarnjim i vanjskim; stambeni tornjevi, različiti oblici rješenja; urbane vile, zgrade u vidu terasa; orijentacija i utjecaj insolacije na koncepciju stambene zgrade

1. GRAFIČKI RAD

ZADATAK ZA IDEJNI PROJEKT - višestambena zgrada /blok zgrada sa dvije, tri stubišne jedinice ili urbana vila do P+4/ prizemlje ili visoko prizemlje s javnim sadržajima; situacija 1 : 200, tlocrti karakterističnog kata, prizemlja, temelja, krovista, presjek kroz stubište, pročelja, 1:100

DRUGI OBLICI VIŠESTAMBENIH ZGRADA

- kombinirani oblici stanovanja, stambeno-poslovne zgrade; metabolički koncept višestambenih zgrada; interpolacija stambene zgrade /analiza na primjerima/

UTJECAJ SIGURNOSNIH I TEHNIČKIH UVJETA STANOVANJA

- standard opremljenosti stana i stambene zgrade; ulazni prostor u zgradu, položaj stubišta, dizala, zajednički prostori zgrade, odstranjivanje otpada, garaže, grijanje i odzračivanje, osvjetljenje zajedničkih komunikacija, skloništa

ANALIZA FUNKCIONALNIH I KONSTRUKTIVNIH MOGUĆNOSTI RJEŠENJA STANA

- zone stana: organizacija stana; mokri čvorovi i instalacijske vertikale; 2,3,4 i više stanova na stubište; galerijski principi; fleksibilna rješenja /analiza na primjerima iz naše i svjetske arhitektonske prakse/

UTJECAJ EKONOMSKO - RACIONALNIH I SOCIO-PSIHOLOŠKIH KATEGORIJA

- visina izgradnje, orijentacija, doprinos zelenila i javnih sadržaja kvaliteti stanovanja

2. GRAFIČKI RAD

IZVEDBENI PROJEKT VIŠESTAMBENE ZGRADE - razrada rješenja iz idejnog projekta u 1. zadatku, tlocrt karakteristične etaže, presjek kroz stubište, mjerilo 1 : 50

Rješenje iz ovog zadatka može poslužiti učenicima kao podloga za izradu završnog stručnog rada iz organizacije građenja i betonskih konstrukcija.

JAVNE ZGRADE

- kratak osvrt na socijalni, gospodarski, upravni, financijski, obrazovni i kulturološki aspekt organizacije života u gradu; komunalni i prometni sustav; čitljivost i prepoznatljivost grada, zone starog i novog, slika grada i zone gravitacije u dnevnom režimu života

ŠKOLSKO I OBRAZOVNE ZGRADE

- kratki prikaz sustava obrazovanja i tipologija obrazovnih ustanova; analiza i građevinsko-tehnički standardi izgradnje osnovnih škola; sadržaji, polivalentnost sadržaja

OBJEKTI SOCIJALNE SKRBI

- jaslice, dječji vrtići; učenički i studentski domovi, domovi umirovljenika itd.; analiza standarda izgradnje i sadržaja predškolske ustanove

3. GRAFIČKI RAD

idejni projekt manjeg objekta školske ili predškolske ustanove; tlocrti, presjeci, pročelja u mjerilu 1 : 100 (olovka)

OBJEKTI ZA ZDRAVSTVO

- pojašnjenje sustava zdravstvenih ustanova; preventivna, lječilišna i znanstveno-istraživačka djelatnost u sustavu zdravstvenih ustanova; zdravstvene stanice i primarna liječnička djelatnost, dispanzeri, domovi zdravlja, bolnice; funkcionalna analiza na primjeru iz prakse

ADMINISTRATIVNI I OBJEKTI UPRAVE

- tipologija i osnovni principi funkcionalnih rješenja

UGOSTITELJSKO-TURISTIČKI OBJEKTI

- osnovni principi izgradnje; kategorizacija i vrste; standardi usluge i tehnički uvjeti izgradnje; opremanje i oblikovanje

TRGOVAČKI OBJEKTI

- osnovna tipologija, prodajni i skladišni prostor; osnovni principi organizacije i tehnički uvjeti izgradnje i opremanja za manji trgovački sadržaj općeg tipa

OBJEKTI ZA ŠPORT I REKREACIJU

- osnovne karakteristike izgradnje; tipologija: za školski i masovni šport; za šport-spektakl; zatvoreni: funkcionalna shema i sadržaji; otvoreni: sadržaji i uvjeti izgradnje

OBJEKTI ZA KULTURU I AKTIVNOSTI ZAJEDNIŠTVA

- vrste: muzeji, galerije, kazališta, koncertne dvorane, kina, zabavni centri itd.; posebnosti građevinsko - tehničkih zahtjeva, sigurnosni uvjeti

KOMUNALNI OBJEKTI

- prometni objekti: čekaonice, kolodvori, zrakoplovne luke, garaže, servisi, informativni uredi, benzinske stanice; energetske objekti: crpne i vodoopskrbne stanice, elektroenergetske stanice

OBJEKTI ZA PROIZVODNJU

- industrijski objekti; principi organizacije proizvodnih pogona; građevinsko tehnički uvjeti, konstruktivni principi, osvijetljenje, mikroklima; obrtnički i uslužni sadržaji

URBANIZAM

- kratki pregled razvoja gradogradnje; urbanističko planiranje u suvremenim uvjetima; urbanistički planovi; funkcije grada, gustoća naseljenosti; tipologija stambenih naselja, ulica i trg; fenomen središta naselja i gradskih središta.

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Metodički i organizacijski:

Usvajanje znanja temelji se na dva osnovna principa prelaženja gradiva: putem predavanja uz potkrijepu crtanjem primjera, shema na školskoj ploči, folijama, videoprezentacijama, projektima, ali i razradom projekata, prvenstveno stambenih objekata, kad je rad individualiziran i u punoj mjeri dolazi do izražaja interakcija nastavnik - učenik. Pri tome nastavnik, uz zavidnu vještinu demonstracije i artikulacije sugestija učeniku u vidu korekcija, mora na vrijeme i sa potrebnom mjerom pomoći učeniku u napredovanju na izradi projekata u količini koja će u zadanom vremenu dovesti u učenikovu radu do krajnjeg ostvarenja. Obvezne 2 školske zadaće. U sklopu predmeta računalstvo u 4. razredu i u ovom predmetu demonstrirati izradu projektne dokumentacije pomoću računala.

Prostorni i materijalni:

Nastava se izvodi u učionici s crtačim stolovima opremljenoj s grafoskopom, videoprojektorom i diaprojektorom

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. arhitekture.

Literatura:

Učenicima mogu poslužiti kao izvor znanja knjige:

Knežević-Kordiš: Stambene i javne zgrade, "Tehnička knjiga" - Zagreb

Knežević: Više stambene zgrade, "Tehnička knjiga" - Zagreb

Neufert: Arhitektonsko projektiranje

Arhitektonski časopisi i stručne knjige

Nastavnicima je dostupan velik broj knjiga i monografija tematski vezanih za pojedine sadržaje ovog predmeta prevedenih i na stranim jezicima, te stručni časopisi.

Škola bi u knjižnici i za učenike i nastavnike morala posjedovati dovoljan broj primjeraka stručne literature te izvore na videokasetama i CD-u.

17. ZGRADARSTVOZanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE**

Razred			3.	
Sati tjedno			2	

Ciljevi i zadaće predmeta

Naučiti način predstavljanja građevinskog objekta kroz vrste i dijelove projektne dokumentacije. Shvatiti da veličinu i oblik prostora određuje njegova namjena. Naučiti primjenjivati znanja iz ostalih predmeta (građevinske konstrukcije). Znanje iz opće kulture i umjetnosti primijeniti na procesu projektiranja.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****PROJEKTIRANJE U VISOKOGRADNJI:**

od skice do gotovog nacрта; vrste nacрта, mjerila, kotiranje

ČOVJEK KAO MJERILO ZA SVE:

primjena čovjekovih mjera u oblikovanju i opremi prostora

ANALIZA STAMBENIH PROSTORA:

veličine i veze grupa prostora u stanu: komunikacije, dnevni boravak, blagovanje, kuhinja i gospodarski prostori, kupaonice, vanjske površine

BIOLOŠKI UVJETI STANOVANJA:

prirodno osvjetljenje; grijanje: vrste, potrebna temperatura; iskorištavanje sunca i zaštita; provjetravanje

STANOVANJE:

povijesni razvoj, tradicionalna obiteljska kuća u Hrvatskoj; vrste stambenih objekata; tipovi individualnih stambenih objekata; izrada glavnog projekta obiteljske kuće

JAVNE ZGRADE:

vrste i položaj

URBANIZAM:

urbanističko planiranje

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program treba ostvarivati u učionici sa crtaćim stolovima.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. arhitekture.

Literatura:

1. G. Knežević i I. Kordiš: STAMBENE I JAVNE ZGRADE, "Tehnička knjiga" - Zagreb
2. Đ. Peulić: KONSTRUKTIVNI ELEMENTI ZGRADA I. i II., "Tehnička knjiga" - Zagreb
3. Projekti, časopisi, katalozi

Nastavni program priredila Marcela Veverec, dipl. ing. arh., Srednja škola, Bedekovčina

18. VISOKOGRADNJEZanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR NISKOGRADNJE**

Razred			3.	
Sati tjedno			2	

Ciljevi i zadaće predmeta

Znanjima stečenim u 1. i 2. razredu u predmetu građevne konstrukcije i u ovom predmetu, učenici ovog usmjerenja, unatoč orijentaciji prema građevinsko-tehničkoj problematici izgradnje objekata niskogradnje, zaokružuju onaj fond spoznaja iz područja zgradarstva, neophodan za ravnoopravno učešće u poslovima izgradnje i objekata visokogradnje.

Učenici imaju priliku primijeniti svoja znanja iz ostalih predmeta i učvrstiti ih razradom projekta manjeg stambenog objekta obiteljske kuće

Razvijati u učenika smisao za očuvanje i razvijanje građevinsko-tehničke kvalitete arhitektonskog prostora, i ambijenata, te civiliziranog načina života u stambenim i javnim zgradama.

Upoznati učenike sa specifičnostima projektne dokumentacije objekata visokogradnje

*Sadržaji predmeta***3. GODINA****1. UVODNO PREDAVANJE**

- znanstveno-tehnički i proizvodno-utilitarni karakter arhitekture kao dijela graditeljstva; umjetnički karakter arhitekture; kulturološka dimenzija graditeljstva; osobitosti građevine kao proizvoda; posebnosti načina proizvodnje u graditeljstvu

2. ARHITEKTONSKI PROSTOR

- arhitektonsko tijelo; enterijer i eksterijer; mjerila vrijednosti arhitektonskog ostvarenja; funkcionalno rješenje, konstruktivno rješenje, oblikovno rješenje, izvoditeljsko-tehnološko rješenje, ambijentalno uklapanje i odnos prema materijalu /analiza na primjerima/

3. PROJEKTIRANJE U ZGRADARSTVU

- postupnost u projektiranju, vrste projekata; svrha, sadržaj i mjeila specijalnosti u projektiranju: prostorno planiranje, hortikultura, enterijer, dizajn

4. PROJEKTI ZADATAK - PODJELA ZGRADA:

- stambene i javne, tipologija stambenih zgrada: obiteljske i višestambene uporedba prednosti i mana: građevinsko-tehnički i sociološki aspekt, utjecaj tradicije i tehnološkog razvoja

5. PARAMETRI U PROJEKTIRANJU

- čovjek kao modul u projektiranju /mjere čovjeka/; namještaj, oprema, uporabni prostor; prostori kretanja i povezivanja aktivnosti; psihološki i fiziološki parametri: sigurnosni zahtjevi i orijentacija, mikroklima i osvjetljenje prostora, higijenski zahtjevi; oblikovni i vizualni zahtjevi; osunčanje, grijanje i građevinska tehnička postojanost

6. STANOVANJE

- sistematizacija aktivnosti stanovanja; osnovne funkcije stana; osnovne grupe prostorija u stanu; vrste stanova s obzirom na veličinu i opremljenost

7. ANALIZA STANA

ULAZNA GRUPA: dispozicija, funkcije, raščlamba, dimenzioniranje, veze i orijentacije;

GRUPA ZA DNEVNI BORAVAK: funkcije, sadržaji dimenzioniranje, orijentacija, oblikovanje i opremanje podgrupa: za aktivni odmor, za jelo, za rad

GRUPA ZA SPAVANJE: spavaonice, vrste; orijentacija, organizacija, dimenzioniranje; garderobe, kupaonice dispozicija u stanu

GRUPA ZA VOĐENJE DOMAĆINSTVA: podgrupa za prehranu: kuhinja, tipovi, organizacija, izba; podgrupe za održavanje higijene i pogona: praonica, gospodarski prostor, kotlovnica, garaža, radionica

VANJSKE POVRŠINE: terase, lode, balkoni verande, uređenje vrta

8. GRAFIČKI RAD

- razrada glavnog projekta obiteljske kuće u jednom do dva nivoa: tlocrti, presjeci, pročelja, mjerilo 1 : 100, aksonometrija

9. VIŠESTAMBENE ZGRADE

- specifičnosti moguće organizacije stanovanja obzirom na: pristup s terena, visinu izgradnje, sadržaji zajedničkih prostora, kombinacije s javnim sadržajima; shematska analiza osnovnih tipova na primjerima: blok zgrada; urbana vila; stambeni tornjevi, terasasta izgradnja

10. JAVNE ZGRADE

- specifičnosti namjene i odvijanja aktivnosti; posljedice glede građevinsko-tehničke koncepcije funkcionalnosti i konstruktivnih rješenja analiza na primjerima iz prakse

11. NOSIVI SUSTAVI SREDNJEG I VELIKOG RASPONA ARHITEKTONSKIH OBJEKATA

- sustav nosivih zidova i visokostijenih nosača; skeletni sustav; sustav nosivih rešetkastih konstrukcija; sustav nosivih krovnih ploha; viseće konstrukcije; specifičnosti u građevinsko-tehničkom pogledu i vrijednosti ostvarenog prostora u enterijeru i eksterijeru; analiza na primjerima

12. ODNOS PREMA GRADITELJSKOM NASLIJEĐU I OBNOVI

- trajnost i dugovremenost graditeljskih objekata; kulturološka uloga naslijeda; održavanje, zaštita i obnova graditeljskih naslijeda

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Nastava se izvodi u učionici s crtaćim stolovima, opremljenoj s grafoskopom, videoprojektorom, dijaprojektorom uz mogućnost uvida u stručne časopise i projekte.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. arhitekture;

Literatura:

Učenicima može poslužiti kao izvor znanja knjiga:

Knežević-Kordiš: Stambene i javne zgrade, "Tehnička knjiga" - Zagreb

Neufert: Arhitektonsko projektiranje

Za nastavnike dostupan je veliki broj knjiga i stručnih časopisa tematski vezanih za sadržaje ovog predmeta. Škola bi u stručnoj biblioteci morala imati dovoljan broj primjeraka i za nastavnike i za posudbu učenicima, kao i izvore na videokasetama i CD-u.

19. KUĆNE INSTALACIJE

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - VISOKOGRADNJE

Razred				4.
Sati tjedno				2

Ciljevi i zadaće predmeta

Kroz sadržaj ovog predmeta učenici moraju spoznati:

- značenje instalacija u konstruktivno-funkcionalnoj cjelovitosti građevinskog objekta,
- upoznati i primijeniti propise i zakone pri projektiranju i izvođenju instalacija,
- razviti osjećaj odgovornosti za kvalitetu i sigurnost izvedenih instalacija,
- razvijati samostalnost u radu, korištenje stručne literature i praćenje suvremene tehnologije.

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****UVOD:**

vrste i udio instalacija u građevinskom objektu; zahtjevi transformabilnosti i održavanja, posljedice u građevinsko-tehničkom i arhitektonskom pogledu

VODOVOD:

voda, karakteristike vode, kaptaža vode, kondicioniranje vode; opskrba naselja vodom - sustavi gradskog vodovoda; kućni razvod; cijevi, materijali, fitinzi, armatura, priključak; hidrostatski i hidraulični pritisak; hidraulični proračun-dimenzioniranje cijevi; samostalni kućni vodovod; protupožarna zaštita vodom: hidrantska mreža, vodene kiše, vodene zavjese;

I. GRAFIČKO-NUMERIČKI RAD: projekt kućnog vodovoda

KANALIZACIJA:

otpadne vode; kanalizacija naselja; kućna kanalizacijska mreža; materijali, profili, fazonski komadi, spajanje cijevi, reviziona okna

II. GRAFIČKI RAD: projekt kućne kanalizacije

GRIJANJE:

vrste, goriva, potrebne količine topline; pojedinačno, centralno, etažno, daljinsko grijanje; priprema tople vode; propisi i uvjeti izvedbe; oznake u nacrtima

PLINSKE INSTALACIJE:

principi plinifikacije, kućna mreža, materijali i regulacijski uređaji, redukcijaska stanice; propisi; izvođenje kućne instalacije, oznake u nacrtima

ELEKTRIČNE INSTALACIJE:

vrste instalacija i potrošnje prema tipologiji uređaja i aparata, rasvjeta, vrste; oznake i simboli u nacrtima; principi i propisi izvedbe; telefonija; antenski uređaji i sistemi vatrodojavnih i sigurnosnih sustava

PROVJETRAVANJE I KLIMATIZACIJA:

sistem kondicioniranja optimalne mikroklimе; ventilacija; vlaženje; termička obrada zraka, biološko i higijensko pročišćavanje zraka

GROMOBRAN:

svrha, vrste gromobranske instalacije, izvedba instalacije; ispitivanje

SOLARNA ENERGIJA:

grijanje, priprema tople vode

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastava se izvodi u učionici opremljenoj didaktičkim modelima, grafoskopom, videorekorderom, videoprojektorom, dijaiprojektorom. Tijekom školske godine pišu se tri školske zadaće i izrađuju dva programa, po završetku odgovarajuće cjeline.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. arhitekture, dipl. ing. građevinarstva, dipl. ing. strojarstva, ing. za građevinske instalacije.

Literatura:

1. Čargonja: Vodovod i kanalizacija
2. Zrnić: Grijanje i klimatizacija, Vlastita naklada
3. Strelac: Plinarski priručnik, Zavod za sigurnost, Zagreb
4. Inženjerski priručnik (u tisku), Školska knjiga, Zagreb
5. Gradska plinara: Smjernice i propisi izvedbe plinifikacije
6. Prospekti proizvođača

Nastavni program priredio Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Grediteljska škola, Čakovec

20. NISKOGRADNJE

Zanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - VISOKOGRADNJE**
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred			3.	
Sati tjedno			2	

Ciljevi i zadaće predmeta

Program ima za cilj približiti učenicima osnovne značajke objekata niskogradnje, s obzirom na to da se objekti visokogradnje smiještaju u urbani prostor, koji ne može funkcionirati bez komunalne infrastrukture.

Zadaca programa je upoznavanje učenika sa svrhom i najvažnijim principima gradnje različitih prometnih komunikacija u gradu, objektima koji često prate uklapanje objekta visokogradnje u postojeće stanje ili pridonose postizanju specifičnih efekata njegova uklapanja u prostor (parkirališta, potporni zidovi...), pravilima na temelju kojih se objekti visokogradnje priključuju na javni vodovod i kanalizaciju, pravilima polaganja komunalnih instalacija u tijelu prometnice, zakonitostima i principima formiranja vodoopskrbnog sustava i sustava za odvodnju otpadnih voda, osnovama geodezije i snimanjem terena i da se isti prikaže u odgovarajućem mjerilu u situacionom planu.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****PROMETNICE:**

kategorije gradskih prometnica; elementi za projektiranje gradskih prometnica (podužni i poprečni nagib, poprečni profil, slobodni profil...); komunalna oprema (rasvjeta, ograde, odbojnici...); potporni i uporni zidovi; gradska čvorišta: prometni tokovi i prometne radnje, raskrižje u jednoj razini (kanaliziranje prometnih tokova, režim prometa, horizontalna, vertikalna i svjetlosna signalizacija), raskrižje u više razina (rampe, trokraka, četverokraka čvorišta); mirujući promet: iznalaženje potreba za parkirnim mjestima, parkiranje uz rub kolnika, parkiralište, etažne garaže; autobusni promet: gradski, prigradski i međugradski promet, autobusno stajalište, autobusne postaje; benzinse crpke i servisi

VOZILA NA TRAČNICAMA:

gradska željeznica; tramvaj; podzemna željeznica

JAVNI VODOVOD:

tipovi vodoopskrbnih sustava; vodovodna mreža u naselju; vodovodne cijevi, vodovodna armatura, nadzemni i podzemni hidranti; način priključenja objekata na ulični vodovod

KANALIZACIJA NASELJA:

mješoviti i separacioni sistem; vrste otpadnih voda; cijevi; uređaji na kanalskoj mreži (reviziono okno, slivnik, preljev ...); način priključenja objekta na gradsku kanalizaciju

POLOŽAJ KOMUNALNIH INSTALACIJA U TIJELU PROMETNICE**OSNOVE GEODEZIJE:**

instrumenti: geodetski pribor i sprave, teodolit, nivelir; metode mjerenja: metode mjerenja dužina, generalni, detaljni nivelman, ortogonalno snimanje; praktikum iz geodezije

***OBJAŠNJENJE:**

Teorijska razmatranja obuhvatiti sa oko 85% raspoloživih sati, a ostale sate koristiti za prikazivanje tematskih filmova o građenju prometnih komunikacija i drugih objekata u gradu ili prikazivanje diapozitiva. U okviru praktikuma iz geodezije - rad s geodetskim instrumentima. Planirati obilazak značajnog objekta niskogradnje u gradu. Planirati četiri školske zadatke.

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Učionica opremljena grafoskopom, diaprojektorom, te nastavnički kabinet opremljen geodetskim instrumentima, geodetskim priborom, planovima: generalnim i provedbenim urbanističkim, geodetskim podlogama, maketama, videoprojektorom i videokasetama.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl.inž. graditeljsiva

Literatura:

Tehnička enciklopedija, tom - 2., 8. i 11.

Nastavni program priredila Nevenka Juničić, dipl. ing. grad., Graditeljska i poljoprivredna tehnička škola, Rijeka

21. POVLJEST ARHITEKTURE I UMJETNOSTI

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - VISOKOGRADNJE

Razred			3.	4.
Sati tjedno			2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati učenike s temeljnim znanjima i ostvarenjima iz povijesti likovnih umjetnosti, s težištem na povijesnom razvoju arhitekture, od prapovijesti do danas. Potrebno je rastumačiti najvažnije pojave u postanku i razvoju graditeljsiva, kiparstva, slikarstva, grafike, umjetničkog obrta i dizajna. Gradivo je podijeljeno u pojedina razdoblja koja čine četiri velike povijesne cjeline: 3. razred - Stari vijek i Srednji vijek, 4. razred - Novi vijek i Najnovije doba. U svakom razdoblju potrebno je naznačiti povijesno-geografski okvir i istaknuti važnost društveno-ekonomskih, religijskih, geografskih i klimatskih uvjeta, bitna obilježja umjetnosti i razvoj stila.

Potrebno je upoznati učenike s temeljnim pojmovima likovnog jezika (likovni i kompozicijski elementi) i likovnim tehnikama. Ovaj dio gradiva treba integrirati u povijesno-umjetnički slijed i tumačiti ga postupno na pojedinim djelima u okviru određenog stilske razdoblja. Time će se otvoriti mogućnost da učenici usvoje jedan temeljni sustav iz povijesti likovnih umjetnosti koji će u daljnjem svom obrazovanju i radu u struci moći upotpunjavati i nadograđivati.

U našim graditeljskim školama posebno težište treba biti na izučavanju povijesnog razvoja arhitekture. Učenike treba upoznati s nacionalnom i svjetskom graditeljskom baštinom, te kod njih razvijati u prvom redu osjećaj poštivanja, te želju za trajnim proučavanjem i očuvanjem arhitektonskog nasljeđa. Posebnu pažnju nužno je usmjeriti na proučavanje građevnih materijala - konstrukcija - tehnologije građenja, te funkcionalnih i oblikovnih rješenja. Potrebno je analizirati primjere pojedinih tipova arhitektonskih objekata (stambene zgrade, utvrde, značajne javne zgrade), te dati u kratkim crtama razvoj urbanih cjelina. Učenici bi trebali dobiti i bitne informacije o stilskom namještaju barem upoznavanjem fundusa pojedinih muzeja (npr. Zagreb - Muzej za umjetnost i obrt)

Sadržaji predmeta

3. RAZRED

UVOD - OSNOVNI POJMOVI:

- a) kultura i civilizacija,
- b) znanost i umjetnost, vrste umjetnosti, umjetničko djelo i umjetnički izraz, arhitektura kao umjetnost,
- c) povijest umjetnosti, stil i epoha

POČECI LIKOVNOG I ARHITEKTONSKOG STVARANJA:

prapovijesno doba - likovni izraz; počeci arhitekture; prapovijesni lokaliteti u Hrvatskoj

ARHITEKTURA I UMJETNOST STARIH CIVILIZACIJA:

Egipat; Mezopotamija; Kreta i Miken

ANTIČKA UMJETNOST I ARHITEKTURA:

Grčka; Helenizam; Grčki lokaliteti na našoj obali; Etrurija; Rim; Rimska arhitektura na tlu Hrvatske

RANOKRŠĆANSKA UMJETNOST I ARHITEKTURA:

kasna antika i Zapadno rimsko carstvo; Bizantska umjetnost i arhitektura

PREDROMANIKA:

umjetnost i arhitektura ranog srednjeg vijeka u Europi; starohrvatska umjetnost i arhitektura

ROMANIKA:

obilježja stila i primjeri u Europi

GOTIKA:

obilježja stila i primjeri u Europi

ROMANIKA I GOTIKA U HRVATSKOJ:

primjeri urbanih cjelina, utilitarne i sakralne arhitekture

Sadržaji predmeta

4. RAZRED

RENEŠANSA:

renesansa i manirizam u Italiji

BAROK:

barokna umjetnost i arhitektura u Italiji i Srednjoj Europi

RENEŠANSA I BAROK U HRVATSKOJ:

dubrovački renesansni ljetnikovci; barokni dvorci Hrvatskog Zagorja; urbane cjeline i značajni primjeri baroknih umjetnika i građevina

ARHITEKTURA I UMJETNOST 19.st.:

klasicizam u Europi i kod nas; historicizam u Europi i kod nas; izvori moderne u 19.st.

ARHITEKTURA I UMJETNOST NA PRIJELAZU STOLJEĆA:

secesija u Europi i kod nas

ARHITEKTURA I UMJETNOST 20.st.:

moderna umjetnost i arhitektura na početku stoljeća; značajni umjetnici i pokreti u 20. st.; Hrvatska moderna; suvremena kretanja u likovnim umjetnostima i arhitekturi

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Nastavu treba organizirati tako da kao bitan cilj ima razvoj ljubavi i trajnog zanimanja za likovna i graditeljska djela i likovnu kulturu općenito. Da bi učenici upoznali što više likovnih djela u nastavi je potrebno koristiti različita tehnička pomagala (grafoskop, dijaprojektor, video-projektor i sl.) te u svakom kvartalu organizirati barem jedan obilazak izložbe, muzeja ili galerije. Pisanjem referata i korištenjem preporučene literature, te grafičkim vježbama učenici će steći sposobnost samostalnog rada i učenja.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. arhitekture, profesor povijesti umjetnosti.

Literatura:

Knjige s područja povijesti umjetnosti i arhitekture, monografije, katalozi izložaba, arhitektonski i kvalitetni turistički vodiči, časopisi. Pojedina djela naših poznatih povjesničara umjetnosti Ljube Babića, Anđele Horvat, Milana Preloga, Grga Gamulina i knjige koje su se do sada koristile kao izvori znanja:

1. M. Peić: Pristup likovnom djelu, "Školska knjiga" - Zagreb
2. Slavko Batušić: Umjetnost u slici, Naklada Matice hrvatske, Zagreb
3. J. Damjanov: Likovna umjetnost I. i II. dio, "Školska knjiga" - Zagreb
4. A. Mohorovičić: Graditeljstvo u Hrvatskoj, "Školska knjiga" - Zagreb
5. E.H. Gombrich: The Story of Art
6. S. Giedion: Raum, Zeit, Architektur (Prostor, vrijeme, arhitektura), Otto Maier Verlag Ravensburg
7. Kenneth Frampton: Moderna arhitektura (Kritička povijest)
8. Zevi: Kako gledati arhitekturu (Apprendre a voir l'architecture)
9. B. Milić: Razvoj grada kroz stoljeća I. i II., "Školska knjiga" - Zagreb

22. GEODEZIJA

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - NISKOGRADNJE

Razred			3.	
Sati tjedno			2	

Ciljevi i zadaće predmeta

- učenici trebaju usvojiti temeljna znanja i vještine o osnovnim sredstvima i metodama rada u nižoj geodeziji,
- osposobiti učenike za rješavanje manje složenih praktičnih problema na gradilištu, te za suradnju sa stručnjacima iz ovog područja u svezi s utvrđivanjem geodetske osnove za potrebe projektiranja objekata, organiziranja gradilišta, iskolčavanja i nanošenja referentnih geodetskih podataka na mjestu gradnje, geodetske kontrole izvedbe objekta i dokumentiranja postojećih i novonastalih artefakata u prostoru.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****HORIZONTALNA SNIMANJA:**

geodetska pomagala i pribor za mjerenje dužina i iskolčenje; geodetska pomagala za iskolčenje okomica; horizontalna iskolčenja; pogreške pri geodetskim mjerenjima

VISINSKA SNIMANJA:

barometrijski nivelman; trigonometrijski nivelman; geometrijski nivelman: generalni i detaljni; visinska iskolčenja

GEODETSKI INSTRUMENTI:

nivelir i pribor; teodolit i pribor; centriranje i horizontriranje instrumenata i rektifikacija; mjerenje horizontalnih kutova; mjerenje vertikalnih kutova; optičko mjerenje dužina

KARTIRANJE:

kartiranje; vojne topografske karte; katastarski planovi; vađenje podataka u katastru i zemljišnim knjigama.

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Teoretska razmatranja trebalo bi obuhvatiti s oko 80% raspoloživih sati, a ostalo kroz praktično izvođenje jednostavnijih mjerenja. Planirane su četiri školske zadaće.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. geodezije, dipl. ing. graditeljstva

Literatura:

1. Lj. Smrekar: Geodezija
2. S. Macarol: Praktična geodezija, "Tehnička knjiga" - Zagreb
3. M. Pozder: Geodezija (priručnik za građenje, održavanje i rekonstrukciju cesta)
4. P. Benčić: Geodetski instrumenti

23. PROMETNICE

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - NISKOGRADNJE

Razred			3.	4.
Sati tjedno			4	4

Ciljevi i zadaće predmeta

Zadaća je predmeta PROMETNICE da učenik tijekom dvije nastavne godine usvoji temeljna saznanja o suvremenom projektiranju i izvođenju prometnica, te da se osposobi za nadzor nad radovima u sklopu prometnog dijela niskogradnje.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****GRADNJA CESTA:**

povijest cesta i cestogradnje; klasifikacija cesta; prometna geografija (geoprometni čimbenici, prirodne predispozicije kao faktor u prometu, promet i prostor, razvoj prometnih grana); normalni i slobodni profil cesta; vozila i otpori vožnje

DONJI STROJ CESTA:

elementi zemljanih radova; kategorizacija tla GN 200; pripremni radovi na terenu; čišćenje terena; skidanje i pohrana humusa; izvedba zemljanih radova; metode izrade nasipa; metode izrade usjeka; izbor nagiba pokosa; radovi osiguranja: osiguranje potpornim zidom, osiguranje upornim zidom, osiguranje obložnim zidom; radovi zaštite: zaštita pokosa humusiranjem, zaštita pokosa drenažnim rebri, zaštita pokosa kamenim nabačajem, zaštita pokosa kamenom kaldrmom, zaštita pokosa kamenim pločama, zaštita od površinskih i podzemnih voda, uređaji za površinske vode, zaštita cesta od smrzavanja

GORNJI STROJ CESTA:

izrada posteljice; sastavni dijelovi gornjeg stroja; materijali za izradu gornjeg stroja; podloge cesta; ugljikovodični zastori; silikatni zastori; kameni zastori

Grafički rad: PROJEKT CESTE

normalni profil 1:50; situacija 1:1000; nulti poligon, korak šestara; horizontalne krivine; izbor kombinirane krivine; preglednost i proširenje ceste; uzdužni profili: uzdužni nagibi, vertikalne tangente, vertikalne krivine, zaobljenja, račun kota nivelete; poprečni presjeci 1:1000: crtanje poprečnih presjeka, planimetriranje površina, pisani uzdužni profil, linija masa, tehnički opis

**OBJAŠNJENJE: Teorijska razmatranja treba obuhvatiti s oko 50% raspoloživih sati, a ostalo kroz primjenu gradiva tijekom izrade projekta ceste. Planirane su 4 školske zadaće, te izrada idejnog projekta dionice ceste na slojnom planu.*

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****GRADNJA ŽELJEZNIČKIH PRUGA:**

povijest gradnje željeznica; podjela željezničkih pruga

DONJI STROJ ŽELJEZNIČKIH PRUGA:

deformacije posteljice; sanacija deformirane posteljice; izbor nagiba pokosa; izvedba zemljanih radova; karakteristični slučajevi klizanja pokosa; uređaji za odvodnju površinskih voda; uređaji za odvodnju podzemnih voda; osiguranje pokosa zidovima; zaštita pruga od snijega; zaštita pruga od vjetra

GORNJI STROJ ŽELJEZNIČKIH PRUGA:

tračnice sa spojnim priborom; željeznički pragovi; željeznički zastor; željezničke pruge s dilatacijama; željezničke pruge bez dilatacija; uređenje kolosjeka u pravcu i krivini: slobodni profil, kolosjek u pravcu, proširenje kolosjeka, nadvišenje kolosjeka; željezničke stanice: skretnice, ukrsnice, mimoilaznice, male željezničke stanice, putničke stanice, teretne stanice, ranžirne stanice

Grafički rad: PROJEKT ŽELJEZNIČKE PRUGE**TUNELI:**

podjela tunela; položaj i vrste tunela; istražni radovi pri projektiranju tunela; temperatura u brdu; geotehničke karakteristike stijena; geodetski radovi u tunelogradnji; cestovni i željeznički tuneli; tuneli podzemnih željeznica; metode izrade tunela: klasične metode, suvremene i specijalne metode, odvodnja i izolacija tunela, obloga tunela, ventilacija i rasvjeta tunela

GRADSKJE CESTE:

povijesni razvoj gradskog prometa; podjela gradskih cesta i ulica; elementi poprečnih profila gradskih ulica; javni i individualni promet; reguliranje prometa u gradu; autobusni kolodvori; garaže u gradu; čvorišta u više razina

GRADNJA AERODROMA:

povijest zračnog prometa; uvjeti za određivanje položaja aerodroma; sastavni dijelovi aerodroma; poletno-sletna staza

***OBJAŠNJENJE:** Teorijska razmatranja treba obuhvatiti s oko 70% raspoloživih sati, a ostalo kroz primjenu gradiva tijekom izrade projekta željezničke pruge. Planirane su 4 školske zadaće, te izrada idejnog projekta dionice željezničke pruge na slojnom planu.

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Učionica opremljena grafoskopom, diaprojektorom, te nastavnički kabinet opremljen geodetskim instrumentima, geodetskim priborom, crtačim stolovima, prostornim planovima: urbanističkim generalnim i provedbenim, projektima prometnica.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. graditeljstva.

Literatura:

1. Zagoda-Klemenčić: CESTE
2. Branko Polak: ŽELJEZNICE
3. Ivan Banjadi: TUNELI
4. Matija Vrkljan: GRADNJA TUNELA
5. Adolf Malić: GEOPROMETNA OBILJEŽJA SVIJETA
6. Tehnička enciklopedija: AERODROMI

Nastavni program priredila Đenka Kraljić, dipl. ing. graditeljstva, Graditeljska i poljoprivredna tehnička škola, Rijeka

24. VODOGRADNJE

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - NISKOGRADNJE

Razred			3.	4.
Sati tjedno			3	4

Ciljevi i zadaće predmeta

Vodogradnja, kao nastavni predmet u graditeljskoj tehničkoj školi, ima za cilj osposobiti učenika da, nakon završenog školovanja, može raditi kao suradnik na projektiranju i izvođenju hidrotehničkih objekata. Osposobljavanje se provodi kroz nastavu sastavljenu od više znanstvenih disciplina iz hidrotehnike, u okvirima koje dopušta razina znanja učenika iz matematike, fizike, mehanike i betonskih konstrukcija. Također, učenik može nakon završetka školovanja uspješno nastaviti studij na građevinskom fakultetu, gdje će mu prethodno poznavanje predmeta hidrotehnike pomoći boljem razumijevanju složenih nastavnih sadržaja.

Sadržaji predmeta

3. RAZRED

VODOGRADNJE I ZAŠTITA ČOVJEKOVE OKOLINE

HIDROLOGIJA:

predmet i zadaci, hidrološki ciklus, gospodarenje vodom, vodna bilanca: oborine, nastanak oborina, mjerenje, učestalost oborina; ishlapljivanje, mjerenja količine ishlapljene vode s kopna i vodenih površina; površinske vode, sljev vodotoka, vodostaj, mjerenje vodostaja, brzine protoka u vodotoku, nanos i mjerenje količine nanosa; podzemna voda, nastanak, kretanje podzemne vode, mjerenje visine podzemne vode, proračun brzine pada vodnog lica i protoka

HIDRAULIKA:

svojstva tekućine; hidrostatika: tlak u tekućini, određivanje tlaka na dnu i na stijenu posude; hidrodinamika: vrste energije u tekućini, Bernoullieva jednadžba za tečenje pod tlakom većim od atmosferskog i tečenje u otvorenim koritima, hidraulični otpori, istjecanje vode iz rezervoara kroz male otvore, kretanje vode u cijevima pod tlakom i proračun raspoloživih tlakova, jednoliko kretanje vode u otvorenim kanalima, hidraulični proračun kanala

OPSKRBA NASELJA VODOM:

tipovi vodoopskrbnih sustava, hidrogeološki istražni radovi, načini zahvata vode; kvaliteta vode za piće i načini poboljšanja kvalitete; mjerodavne količine vode za opskrbu; hidraulični proračun vodoopskrbne mreže i objekata; uzdužni profil vodoopskrbne mreže, proračun raspoloživih tlakova; oprema i izvedba vodoopskrbne mreže; objekti vodoopskrbnog sustava

KANALIZACIJA NASELJA:

tipovi kanalizacijskih sustava, vrste otpadnih voda; mjerodavne količine vode za dimenzioniranje; hidraulični proračun kanalske mreže, uzdužni profil; izvedba i oprema kanalske mreže, uređaji; pročišćavanje otpadnih voda

OBJEKTI ZA REGULIRANJE VODNIH KOLIČINA:

visoke brane, zemljane, betonske, stalne brane, pomične brane

ISKORIŠTENJE VODNIH SNAGA

tipovi hidroelektrana; objekti hidroelektrane; strojevi za iskorištenje vodne snage

**Izrada završnog rada iz vodogradnje zadnjih 8 tjedana nastave.*

OBLAŠNJENJE: *Teorijska razmatranja obuhvatiti s oko 50% raspoloživih sati, a ostale sate kroz rješavanje problemskih zadataka.*
Planirati tri školske zadaće u svakoj nastavnoj godini.
Planirati dva programa u 3.razredu(referat o zaštiti voda i program iz hidrostatike)
Planirati izradu dva programa u 4. razredu (hidraulički proračun kanala i idejni projekt vodoopskrbe naselja ili odvodnje).
Planirati posjet jednom vodoprivrednom objektu.

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Učionica opremljena grafoskopom, diaprojektorom, a nastavnički kabinet opremljen crtaćim stolovima, prostornim planovima: urbanističkim generalnim i provedbenim.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. graditeljstva.

Literatura:

1. E. Čavlek: HIDROLOGIJA
2. M. Dobrić: HIDRAULIKA
3. E. Čavlek: HIDRAULIKA
4. R. Sarhavka: OPSKRBA VODOM
5. E. Nonveiller: NASUTE BRANE, "Školska knjiga" - Zagreb

Nastavni program priredila mr. sc. Ana Jambrošić, dipl. ing. graditeljstva, Graditeljska tehnička škola, Zagreb

25. MOSTOVIZanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR - NISKOGRADNJE**

Razred				4.
Sati tjedno				2

Ciljevi i zadaće predmeta

Zadatak je predmeta upoznati učenike s vrstama i dijelovima mosta, te metodama građenja mostova. Učenike treba osposobiti za rješavanje manjih zadataka projektiranja i izvođenja objekata iz područja mostogradnje.

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****OPĆENITO O MOSTOVIMA:**

podjele mostova; projektiranje mostova; izbor mjesta za most; geometrijske karakteristike mosta; gornji i donji stroj mosta; opterećenje mostova

DRVENI MOSTOVI:

osnovni elementi

KAMENI MOSTOVI:

osnovni elementi

NEARMIRANI BETONSKI MOSTOVI**PROPUSTI:**

cijevni, pločasti, svodeni; projektiranje i građenje propusta

ARMIRANO-BETONSKI MOSTOVI:

osnovni elementi; konstruktivni sustavi glavnih nosača AB mostova; ležaji; ograde i odbojnici; odvodnja, hidroizolacija, kolovozni zastori; dilatacija

ČELIČNI MOSTOVI:

konstruktivni elementi mosta; konstruktivni sustavi

GRAĐENJE MOSTOVA:

građenje grednih mostova; građenje lučnih mostova

- * **OBJAŠNJENJE:** *Teoretska razmatranja obuhvatiti s oko 80% raspoloživih sati, a ostale sate kroz rješavanje programskih zadataka. Tijekom školske godine planirati 3 školske zadaće i 1 programsku zadaću.*

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Učionica opremljena grafoskopom, dijaprojektorom te nastavnički kabinet opremljen geodetskim instrumentima, geodetskim priborom, crtaćim stolovima, prostornim planovima: urbanističkim generalnim i provedbenim, projektima mostova.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. graditeljstva

Literatura:

1. Ivan Antolić: MOSTOGRADNJE, "Školska knjiga" - Zagreb
2. Kruno Tonković: MASIVNI MOSTOVI, "Školska knjiga" - Zagreb
3. Inženjerski priručnik (u tisku), "Školska knjiga" - Zagreb

26. PREFABRIKACIJAZanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE**

Razred				4.
Sati tjedno				2

Ciljevi i zadaće predmeta

Prefabrikati čine osnovu koju tehničar za građevinske materijale mora poznavati kako bi mogao upravljati njihovom proizvodnjom. Predmet je vezan neposredno na tehnološki praktikum. Zadaće predmeta su upoznati učenike s metodama prefabrikacije, usvojiti znanja iz tehnologije betona, uočiti prednost prefabrikacije.

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****TEHNOLOŠKI PROCES IZRADE PREFABRIKATA:**

općenito o prefabrikaciji; shem procesa prefabrikacije; metode prefabrikacije

KALUPI ZA PREFABRIKACIJU:

karakteristike i materijal za kalupe; vrste i svojstva kalupa

IZRADA PREFABRIKATA OD BETONA I ARMIRANOG BETONA:

priprema betona za proizvodnju prefabrikata; priprema, obrada i montaža armature; priprema kalupa i ulaganje armature u kalupe; formiranje prefabriciranih elemenata; stvrdnjavanje betona; tehnološki procesi proizvodnje prefabrikata

PREFABRIKATI OD LAKOG BETONA:

karakteristike prefabrikata od lakog betona; lakoagregatni beton od keramzita; plinobeton - siporex

PREFABRIKATI OD PRETHODNO NAPREGNUTOG BETONA:

obrada i montaža armature; priprema kalupa i armature; formiranje prefabriciranih elemenata; tehnološki proces proizvodnje prefabrikata

OPEKA U PREFABRIKACIJI:

vrste prefabrikata od opeke; tehnološki postupak prefabrikacije

KONTROLA U PREFABRIKACIJI:

kontrola sirovina i gotovih elemenata; dokumentacija u kontroli

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastava se može obavljati u klasičnim učionicama koje raspolažu grafoskopom i diaprojektorom, te videoprojektorom.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. kem. tehnologije i dipl. ing. arhitekture

Literatura:

1. S. Milin: BETONSKA PREFABRIKACIJA
2. S. Otović: TEHNOLOGIJA GRAĐENJA ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA
3. M. Jančiković: GRAĐEVINSKA MEHANIZACIJA I.

27. ZIDANE KONSTRUKCIJEZanimanje: **GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE**

Razred				4.
Sati tjedno				2

Ciljevi i zadaće predmeta

Živimo u doba ogromnih promjena u svijesti ljudi i nauci i dolazimo sve više do zaključka da je stanovanje i življenje u objektima izvedenim od opeka ugodno i zdravo. Problemi nastaju onog momenta kada građevinski stručnjaci trebaju sagraditi takve objekte, jer se iskustva u građenju s opekama ne proučavaju, a i nisu određene metode proračuna takvih objekata. Zadatak je ovog predmeta da polaznici steknu osnovna znanja u proračunu zidanih konstrukcija.

Sadržaji predmeta**4. RAZRED****MATERIJALI:**

opeke i blokovi: glineni, betonski, od laganog betona, sliktne opeke i blokovi, prirodni kameni blokovi (vrste, marke, kontrola proizvoda); mortovi: vapneni, cementni, produžni, tankoslojni, ljepila (vrste, marke, kontrola proizvodnje)

OSNOVE PROJEKTIRANJA ZIDANIH KONSTRUKCIJA:

opterećenja; zidovi opterećeni vertikalnim opterećenjem; zidovi opterećeni horizontalnim opterećenjem; ponašanje i stabilnost cijele konstrukcije

OSNOVE PRORAČUNA ZIDOVA:

prema dopuštenim naponima; prema graničnim stanjima; proračun na potres

LUKOVI I SVODOVI:

konstrukcije; opterećenje; proračun

STROPOVI OD PREFABRICIRANIH OPEČNIH ELEMENATA:

konstrukcije; opterećenje; proračun

GRAĐENJE:

detalji konstrukcija; kontrola materijala; kontrola pravilnosti izvedbe

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program se ostvaruje u klasičnoj učionici, koja raspolaže s grafoskopom, dijaprojektorom i videoprojektorom. Učenicima i profesorima treba biti na raspolaganju kompjutorska učionica kako bi stečena znanja mogli koristiti pri proračunima na računalima.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. graditeljstva

Literatura:

Prikladne literature nema već se mogu koristiti:

1. Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za izvođenje zidova zgrada (Sl.list br.17/70.)
2. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvedbu konstrukcija od prefabriciranih elemenata od nearmiranog i armiranog čeličastog betona (Sl.list br.6/81.)
3. Pravilnik o tehničkim mjerama i normativima za beton i armirani beton (Sl.list br.11/87.)
4. Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (Sl.list br.31/81.)
5. S. Kolobov: Armirane zidane konstrukcije
6. Z. Sorić: Eurocode - 6, Europski propisi za zidane konstrukcije

28. TEHNOLOGIJA KERAMIKE

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred			3.	4.
Sati tjedno			2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Cilj je da učenici usvoje znanja za obavljanje radnih zadataka. Učenici trebaju upoznati pojedine operacije, postupke i faze, kao i čitav tehnološki proces. Moraju upoznati strojeve, uređaje i postrojenja, njihove karakteristike, namjena i funkcionalno održavanje.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****OSNOVE KERAMIKE:**

podjela keramike; sirovine za keramičku industriju; svojstva ker. sirovine

SADRŽAJI RADNOG PROCESA:

istraživanje i priprema gliništa; iskop i transport sirovine; skladištenje i oplemenjivanje sirovina; priprema keramičkih masa i glazura; oblikovanje keramičkih proizvoda; glaziranje keramičkih proizvoda; greške oblikovanja; greške glaziranja; stručni izlet

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****PROCES SUŠENJA:**

osnove topline; voda u keramičkim proizvodima; sušare; praćenje sušenja; greške sušenja

PROCES PEČENJA:

ponašanje keramičkih masa na visokim temperaturama; kvarcne preobrazbe; sinteriranje; peći; praćenje procesa pečenja; optimalna krivulja pečenja; greške pečenja

ukrašavanje; sortiranje; pakiranje; skladištenje i transport

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program treba realizirati u specijaliziranoj učionici, gdje se mogu koristiti didaktička pomagala, grafoskop, slajdovi, filmovi. Poželjno je imati makete ili modele pojedinih uređaja, te zbirku sirovina i gotovih keramičkih proizvoda.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. kem. tehnologije, dipl. ing. kemije, dipl. ing. strojarstva, ing. za grad. materijale.

Literatura:

1. D. Bujak: Osnovi i odabrana poglavlja tehnologije keramike, Zagreb 1976.
2. D. Bujak: Razmatranje osnovnih procesa pri prešanju i paljenju keramičkih proizvoda, Zagreb 1976.
3. M. Čulek: Tehnologija keramike, Bedekovčina 1968.
4. J. Ban: Priručnik za tehničku kontrolu u keramičkoj industriji, Bedekovčina 1992.

29. TEHNOLOGIJA ASFALTA

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred			3.	
Sati tjedno			2	

Ciljevi i zadaće predmeta

Usvojiti osnovna teorijska i praktična znanja o pridobivanju i ugrađivanju asfalta i asfaltnih mješavina.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED***OPĆENITO O ASFALTU***ASFALTNE BAZE:**

projektiranje sastava asfaltnih mješavina; tehnički kamen za asfaltne mješavine; granulometrijski sastav; udio zrna nepravilnog oblika; šupljine po Ridgenu; otpornost na trošenje pri trenju; pritiska čvrstoća kamena

BITUMEN I POSTUPCI PROIZVODNJE BITUMENA:reologija i reološki modeli bitumena; vrste bitumena; bitumenski mort; ispitivanje bitumena; uzimanje uzorka; indeks penetracije; točka razmekšanja; duktilitet; točka loma po Frassu; topivi sastojci u CCl₄; relativna gustoća; gubitak mase na + 163 stupnjeva C; dinamička viskoznost; kinematička viskoznost; količina pepela; anionska i kationska bitumenska emulzija za putove; razrijeđeni bitumen**DOBIVANJE ASFALTA:**

vrste asfaltnih mješavina; ispitivanje svojstava asfaltnih mješavina; ispitivanje po Marshallu; gustoća

UGRADNJA ASFALTA:

priprema podloge; razastiranje asfalta; valjanje i zbijanje

KONTROLA I ISPITIVANJE ASFALTNIH KONSTRUKCIJA**DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE****Prostorni i materijalni:**

Učionica opremljena dijaprojektorom, grafoskopom, TV i videorekorderom.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. graditeljstva ili dipl. ing. kem. tehnologije.

Nastavni program priredili: Ružica Blazinić, dipl. ing. kem. tehnologije i Alojz Tkalec, ing. grad. materijala, Srednja škola, Bedekovčina

30. ISPITIVANJE GRAĐEVNIH MATERIJALA

Zanimanje: GRAĐEVINSKI TEHNIČAR ZA GRAĐEVNE MATERIJALE

Razred			3.	4.
Sati tjedno			3	3

Ciljevi i zadaće predmeta

- da učenik upozna značaj ispitivanja i kontrole sirovina i materijala
- da upozna principe ispitivanja i kontrole
- da nauči kako se određuju kemijska, fizikalna, tehnološka, mineraloška i mehanička svojstva sirovina i materijala
- da upozna sustav kontrole gotovih proizvoda

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****ISPITIVANJE CEMENTA:**

određivanje fizikalnih svojstava: uzimanje uzoraka, određivanje zapreminske mase, finoća mliva, početak i kraj vezivanja, postojanost volumena pomoću Le Chatellierovih prstenova; određivanje mehaničkih osobina: priprema morta za izradu probnih tijela, savojna i pritisna čvrstoća, obrada rezultata

ISPITIVANJE GIPSA:

fizikalna svojstva: uzimanje uzoraka, količina slobodne i ukupne vode, finoća mliva, početak i kraj vezivanja; mehanička svojstva: priprema gipsane kaše i izrada probnih tijela, savojna i pritisna čvrstoća, obrada rezultata

ISPITIVANJE GLINA:

laboratorijska oprema: vage i vaganje, laboratorijski uređaji i alati; ispitivanje: uzimanje uzoraka za ispitivanje, makroskopsko određivanje karakteristika sirovina, vanjski izgled uzorka, određivanje prisustva karbonata (CaCO_3), određivanje relativne i apsolutne vlage, određivanje granulometrijskog sastava mokrim postupkom, određivanje granulometrijskog sastava metodom Andreasena; priprema i homogenizacija uzoraka za izradu probnih tijela: voda za začinjavanje, određivanje plastičnosti po Pfefferkornu, izrada probnih tijela u obliku ciglica, izrada probnih tijela u obliku pločica, izrada probnih tijela u obliku štapova; ispitivanje i određivanje svojstava masa i sirovina pri sušenju: određivanje skupljanja pri sušenju, koeficijent osjetljivosti na sušenje, savojna čvrstoća u sirovom stanju; svojstva ljevačkih masa: sposobnost razrjeđenja sirovina i masa, određivanje viskoziteta, određivanje indexa tiksotropije, određivanje udjela vode preko litarne mase, vrijeme stvaranja stijenke, određivanje pH vrijednosti; ponašanje sirovina i masa pri pečenju: izgled uzorka i boja pečenja, određivanje skupljanja pri pečenju, ukupno skupljanje, određivanje upijanja vode i prividnog poroziteta, određivanje vatrostalnosti i točke pečenja, određivanje deformacije pri pečenju, određivanje točke klinkeriranja i sinteriranja, određivanje gubitka žarenjem, određivanje vodonepropusnosti na probnim tijelima, određivanje savojne čvrstoće, određivanje pritisne čvrstoće

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****AGREGAT:**

uzimanje uzoraka za ispitivanje; priprema uzorka za ispitivanje; određivanje vlažnosti agregata; određivanje granulometrijskog sastava po frakcijama; numerički proračun granulometrijskog sastava; kumulativni granulometrijski sastav; grafički prikaz krivulje prosijavanja agregata; ispitivanje oblika zrna po Faury-u; prašinate i glinovite čestice u agregatu; gustoća i upijanje vode; obrada rezultata

SVJEŽI BETON:

proračun sastava betona za pokusnu mješavinu; korekcija za apsorpciju i vlažnost agregata; vodocementni faktor; konzistencija betona pomoću mjere slijeganja; konzistencija betona pomoću mjere rasprostiranja; određivanje količine pora; temperatura betona; izrada probnih tijela za ispitivanje; njegovanje betonskih kocki

OČVRSLI BETON:

određivanje pritisne čvrstoće i dokazivanje marke betona; ispitivanje vodonepropusnosti betona; ispitivanje otpornosti na mraz; obrada rezultata

PREFABRICIRANI ELEMENTI:

šuplji blokovi od betona za zidanje; uzimanje uzoraka; oblik i dimenzije; marka blokova; zapreminska masa bloka; zapreminska masa betona; otpornost na mraz; obrada rezultata; betonski crijep; uzimanje

uzoraka; oblik i dimenzije; vodonepropusnost; otpornost na mraz; otpornost na udar; savojna čvrstoća; masa u suhom i vodozasíćenom stanju; obrada rezultata

OPEKARSKI PROIZVODI:

zidni elementi; uzimanje uzoraka za ispitivanje; oblik i dimenzije, izgled; upijanje vode; pritisna čvrstoća (marka); sadržaj štetnih soli i vapna; postojanost prema mrazu; obrada rezultata; stropni elementi; oblik i dimenzije, izgled; upijanje vode; pritisna čvrstoća (marka); savojna čvrstoća (nosivost); sadržaj štetnih soli i vapna; obrada rezultata; pokrovni elementi; oblik i dimenzije, izgled; vodonepropusnost; postojanost prema mrazu; savojna čvrstoća (nosivost); sadržaj topivih soli i vapna; otpornost na udar; obrada rezultata

ISPITIVANJE TOPLINSKE VODILJIVOSTI ILI SLIČNO:

fakultativno po izboru

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Kompletna nastava sastoji se od laboratorijskih vježbi gdje instruktor-suradnik u praktičnoj nastavi, stručni učitelj ili profesor izvode vježbe s učenicima. Broj učenika u grupi je 5 do 10 ovisno o raspoloživim radnim mjestima u laboratoriju.

Program se realizira u specijaliziranoj učionici i u laboratoriju za ispitivanje građevnih materijala. Za realizaciju su potrebni svi uređaji, alati i pribor. Ukoliko škola nema laboratorij vježbe se mogu izvoditi u zavodima i institutima s kojima se sklapa ugovor o izvođenju nastave. Za realizaciju programa odgovorna je škola.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. kemijske tehnologije, ing. za građevne materijale, suradnik u praktičnoj nastavi: građevinski tehničar, tehničar za industriju građevnih materijala.

Literatura:

1. Marčelja: BETON I KOMPONENTE
2. Hrvatske norme

Nastavni program pripremili: Ružica Blazinić, dipl. ing. kem. tehnologije i Alojz Tkalec, ing. građ. materijala, Srednja škola, Bedekovčina

31. RAČUNALSTVO U GEODEZIJIZanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred	1.	2.		
Sati tjedno	2	2		

Ciljevi i zadaće predmeta

Okvirni nastavni program za nastavu računalstva u geodetskoj školi služi kao osnova za razradu nastavnih planova ovisno o kadrovskoj i tehničkoj opremljenosti škole. Cilj informatičkog obrazovanja u geodetskoj školi je stjecanje osnovne informatičke pismenosti do razine rješavanja jednostavnijih problema pomoću informatičke tehnologije. Prema programu računalstva treba učenike osposobiti za upotrebu računala. Težište programa je na upoznavanju s mogućnošću računala, te njegovog učinkovitog korištenja u geodeziji i općenito.

Zadatak je osposobiti učenike za priključivanje, spajanje i puštanje u rad osnovne konfiguracije osobnog računala, samostalno služenje računalom pri pisanju različitih tekstova i njihovoj obradi, sastavljanje jednostavnih programa u jednom od programskih jezika opće namjene. Znanje stečeno u ovom predmetu učenici trebaju primjenjivati pri izradi praktičnih zadataka u okviru drugih predmeta. Primjene trebaju odgovarati stupnju stečenog znanja tijekom školovanja.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED**

UVOD

OSNOVE ARHITEKTURE RAČUNALA

GRADA OSOBNOG RAČUNALA (PC)

OPERATIVNI SUSTAVI (MS-DOS, WIN)

OSNOVE PROGRAMIRANJA

PROGRAMSKI JEZIK (BASIC...)

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED**

UVOD:

programski paketi - Works, Office...

OSNOVE RADA S PROGRAMSKIM PAKETOM

OBRADA TEKSTA PROGRAMSKIM PAKETOM

TABLIČNI KALKULATOR

BAZA PODATAKA

NAPREDNE TEHNIKE UPORABE:

komunikacija modemima ...

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Izvođenje nastave po ovom programu podrazumijeva specijaliziranu učionicu sa opremom za vizualizaciju (LCD projektor, grafoskop), i odgovarajuću licenciranu pripadajuću programsku podršku.

Kadrovski:

Program mogu izvoditi prof. informatike ili dipl. ing. geodezije.

*Nastavni program priredili: Zlatan Soldo, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb*

32. NACRTNA GEOMETRIJAZanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred	1.	2.		
Sati tjedno	2	2		

Ciljevi i zadaće predmeta

Savladavanje osnovnih geometrijskih odnosa i razvijanje prostornog zora. Stvaranje osnova za primjenu znanja iz nacrtne geometrije u stručnim predmetima potrebnih za školovanje geodetskih tehničara. Prvi i temeljni cilj je svladavanje prostornog zora i geometrijskih odnosa s obzirom na karakteristike struke. Odabir za povezivanje deskriptivne i geodetske struke kao osnovne metode nacrtne geometrije koristi se kotirana i centralna projekcija dok je Mongeova metoda prisutna samo u informativnom smislu.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****UVOD:**

uvod u predmet

VRSTE PROJEKCIJA**OSNOVNE GEOMETRIJSKE KONSTRUKCIJE:**

konstrukcija pravilnih geometrijskih likova; krivulje drugog stupnja; perspektiva, kolineacija i afinitet; kotirana projekcija točke, dužine, likova u posebnim položajima; kotirana projekcija pravca, te pravci u međusobnom odnosu; ravnina u kotiranoj projekciji, točka, pravac u ravnini, te ravnine u međusobnom odnosu; rotacija opće ravnine; geometrijska tijela u specijalnim ravninama, te u općoj ravnini.

MONGEOVA PROJEKCIJA:

točke, dužine; pravac, ravnina; posebni pravci i opći pravci u ravnini; rotacija ravnine; geometrijska tijela u općoj ravnini; presjeci

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****PRIMJENA KOTIRANE PROJEKCIJE:**

topografska ploha, slojnice, padnice; horizontalna cesta te polaganje usječnih i nasipnih ravnina, profili, odvodni kanali; slojnice.

ORTOGONALNA AKSONOMETRIJA:

tračni trokut, konstrukcija prikrata; točka, pravac i ravnina; geometrijska tijela u posebnom položaju; presjeci;

CENTRALNA PROJEKCIJA:

glavna točka, distancijska kružnica; projekcija točke, pravca i ravnine; zadaci položaja i okomitosti; horizontalna ravnina, prelaganje; metode preloženog tlocrta.

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Potrebni su uobičajeni materijalno-tehnički uvjeti za verbalne i vizualne metode. Osim pribora za crtanje (šestar, trokut) potrebna je oprema za vizualizaciju (kompjuter, LCD projektor, grafoskop).

Kadrovski:

Program mogu izvoditi prof. matematike koji je na fakultetu položio nacrtnu geometriju te dipl. ing. arhitekture, geodezije ili građevinarstva.

Literatura:

Prema odabiru predmetnog nastavnika:

1. V. Szivovtca, A. Sljepčević: Nacrtna geometrija I (za srednje škole), "Element" - Zagreb
2. L. Lipošinović: Nacrtna geometrija za graditeljske tehničare - u pripremi
3. V. Szivovtca, A. Sljepčević: Nacrtna geometrija II (za srednje škole), "Element" - Zagreb
4. A. Bilić: Zbirka riješenih zadataka iz elementarne nacrtne geometrije, "Zagreb" - Samobor

Izvori za nastavnike:

1. V. Nič: Deskriptivna geometrija I i II, "Školska knjiga" - Zagreb
2. H. Brauner, N. Kikinger: Geometrija u graditeljstvu, "Školska knjiga" - Zagreb

33. GEODETSKO PISANJE S CRTANJEM

Zanimanje: GEODETSKI TEHNIČAR

Razred	1.			
Sati tjedno	3			

Ciljevi i zadaće predmeta

Oposobljavanje učenika za opisivanje i održavanje, iscertavanje i kopiranje geodetskih planova i karata kao i druge tehničke dokumentacije koja se koristi u geodeziji. Učnici moraju biti osposobljeni, osim za rad sa suvremenim pomagalicama, da tehnički ispisuju tekstove i brojeve rukom što osobito dolazi do izražaja kod održavanja katastarskih planova. Kod učenika razviti osjećaj za urednost, točnost, preciznost, savjestnost.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****STANDARDNO USPRAVNO PISMO:**

osnovna pravila pisanja slova i brojeva; vježbanje okomitih, vodoravnih, kosih i zaobljenih linija u bilježnici.

BROJEVI PARCELA**BROJEVI GEODETSKIH TOČAKA:**

crtanje i opis trigonometrijskih, poligonskih i malih točaka.

KOTE**OSTALE TEHNIKE PISANJA I ŠTAMPANJA SLOVA I BROJEVA****LINIJJE****KRUŽNICE****MJERILA****DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE****Prostorni i materijalni:**

Dobro osvijetljena učionica sa crtaćim stolovima. Svaki učenik mora posjedovati odgovarajući crtaći pribor.

Kadrovski:

Predmet može izvoditi dipl. ing. geodezije.

*Nastavni program priredili: Miroslav Pozder, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb*

34. GEODETSKO CRTANJEZanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred		2.		
Sati tjedno		2		

Ciljevi i zadaće predmeta

Oposobljavanje učenika za opisivanje i održavanje, iscrtavanje i kopiranje geodetskih planova i karata kao i druge tehničke dokumentacije koja se koristi u geodeziji. Učenici moraju biti osposobljeni, osim za rad sa suvremenim pomagalicama, da kopiraju i održavaju katastarske planove. Kod učenika razviti osjećaj za urednost, točnost, preciznost, savjesnost.

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED**

KARTOGRAFSKI ZNACI

STANDARDNE GEODETSKE TOČKE

SKICA ORTOGONALNOG SNIMANJA DETALJA

SKICE POLARNOG SNIMANJA DETALJA

KOPIRANJE PLANA

KOPIRANJE KARTE

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Dobro osvijetljena učionica sa crtaćim stolovima. Svaki učenik mora posjedovati odgovarajući crtaći pribor.

Kadrovski:

Predmet može izvoditi dipl. ing. geodezije.

*Nastavni program priredili: Miroslav Pozder, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb*

35. GEODEZIJAZanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred	1.	2.	3.	4.
Sati tjedno	3	2	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Zadaća je predmeta stjecanje osnovnih znanja iz geodetske struke. Kroz predmet učenici stječu teoretsku osnovu za obavljanje klasičnih metoda izmjere (ortofonalno i polarno), te osnovna znanja o geodetskoj osnovi u položajnom i visinskom smislu (poligona i nivelmanska mreža). Učenici moraju dobro upoznati instrumente i pribor za obavljanje geodetskih zadataka.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****UVOD U PREDMET:**

definicija geodezije, osnovni zadatak - izrada planova i karata

PRIMJENA GEODEZIJE U ORGANIMA UPRAVE**PRIMJENA GEODEZIJE U TEHNIČKIM STRUKAMA****OSNOVNE METODE IZMJERE ZEMLJIŠTA****OBLIK I VELIČINA ZEMLJE:**

geoid, elipsoid, kugla

MJERENJA U GEODEZIJI:

mreža geodetskih točaka - triangulacija, poligonska mreža; osnovni geodetski principi - iz velikog u malo.

GEODETSKI KOORDINATNI SUSTAV**SUSTAVI MJERENJA:**

mjere za dužine, mjere za površine, mjere za kuteve

GEODETSKI PLANOVI I KARTE:

planovi, karte, mjerila

ISKOLČENJE PRAVCA**IZRAVNO MJERENJE DULJINA:**

mjerenje na horizontalnom terenu; mjerenje na kosom terenu; trigonometrijski obrazac br. 18.

POGREŠKE PRI GEODETSKIM MJERENJIMA - SUSTAVNE I SLUČAJNE POGREŠKE:

grube; kompariranje vrpce; korekcije dužina usljed temperaturnih razlika

DOPUŠTENA ODSUPANJA**ISKOLČENJE PRAVOG KUTA:**

sprave za iskolčenje pravog kuta; ortogonalna metoda izmjere

LIBELE:

dozna, cjevaste, viseće, jahaće, reverzione; ispitivanje libela

MJERENJE KUTEVA U GEODEZIJI**TEODOLIT:**

detaljan opis: stativ, podnožni dio, alhidada, dalekozor, libele, limbovi, kočnice, vijci za fino pomicanje, sprave za očitavanje limbova; dalekozor: optika dalekozora, stvaranje slike predmeta u dalekozoru, nitni križ, fokusiranje i dioptriranje; definicija tri osi teodolita: vertikalne, horizontalne i vizurne osi; sprave za očitavanje limbova: nonius, mikroskop s indeksom, mikroskop sa skalom.

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****TEODOLIT NOVE KONSTRUKCIJE:**

dalekozor s unutrašnjim fokusiranjem; optički visak, kruti visak, horizontriranje i centriranje; ispitivanje i rektifikacija teodolita; uvjeti: vertikalne osi, kolimacijske osi i horizontalne; sprave za očitavanje limba - podatak limba

METODE MJERENJA HORIZONTALNIH KUTOVA:

jednostavna metoda; girusna metoda - repeticijski uređaj na teodolitu

OBRADA PODATAKA MJERENJA:

trigonometrijski obrazac br.1; trigonometrijski obrazac br.2

POGREŠKE PRI MJERENJU KUTOVA**INDIREKTNO MJERENJE DUŽINA:**

primjenom sinusova poučka; primjenom cosinusa poučka

TRIANGULACIJA:

triangulacijska mreža I. reda - bazična mreža; triangulacijska mreža II, III i IV reda - projektiranje, stabilizacija i signalizacija

POLIGONSKA MREŽA:

rekognosciranje terena i stabilizacija točaka; mjerenje kutova u poligonskoj mreži; mjerenje poligonskih stranica, direktno, indirektno, optički, elektro-optički; računanje koordinata poligonskih točaka; slijepi poligonski vlak; obostrano priključen poligonski vlak; zatvoreni poligonski vlak; priključak poligonskog vlaka na visoku točku.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****METODE IZMJERE DETALJA:**

ortogonalna, polarna, fotogrametrijska

ORTOGONALNA METODA:

skice, izmjere, sprave za iskolčenje pravog kuta, priprema za izmjeru; podjela izmjere na listove i skice detalja, način rada, linijska mreža.

ODREĐIVANJE VISINA (NIVELMAN):

apsolutna visina, mareograf

PODJELA NIVELMANA:

geometrijski, trigonometrijski, hidrostatički, barometrijski

PODJELA GEOMETRIJSKOG NIVELMANA**NIVELIR:**

opis, podjela, ispitivanje i rektifikacija; niveliri s čvrstim durbinom; elevacijski vijak; optički mikrometar

NIVELIRI S AUTOMATSKIM HORIZONTIRANJEM VIZURE:

kompenzacijski uređaj; niveliri s vertikalnim durbinom; niveliri s horizontalnim durbinom; primjena lasera u niveliru; ispitivanje i rektifikacija automatskih nivelira

NIVELMANKE LETVE**STABILIZACIJA NIVELMANSKIH REPERA****GENERALNI NIVELMAN:**

nivelman visoke točnosti; tehnički nivelman; nivelman obostrano priključenog vlaka; priključak nivelman vlaka na reper; čvorna točka nivelman vlakova

DETALJNI NIVELMAN:

plošni nivelman uz ortogonalno snimanje pomoću mreže kvadrata, metodom razbacanih točaka

NIVELMAN PROFILA**TRIGONOMETRIJSKO ODREĐIVANJE VISINA****VERTIKALNI LIMB:**

rektifikacija libele vertikalnog limba, automatsko horizontiranje vertikalnog limba; mjerenje vertikalnih kutova

OPTIČKI DALJINOMJERI:

daljinomjeri sa tri niti

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****AUTOREDUKCIJSKI TAHIMETRI:**

Dahlta - Zeiss; RDS - Wild; DKRV - Kern; REDTA - Zeiss

DALJINOMJERI:

daljinomjeri s konstantnom bazom i promjenjivim paralaktičkim kutom; daljinomjeri s promjenjivom bazom konstantnim paralaktičnim kutom, monokularni i stereoskopski

TAHIMETRIJSKA METODA IZMJERE**ELEKTRO-OPTIČKI DALJINOMJERI:**

impulsni, fazni i frekventni; harmonijske osilacije; elektronički teodolit; moduliranje elektromagnetskog vala; modulator i demodulator; fazni način mjerenja dužine, frekventni način mjerenja dužine; korekcije i redukcije mjerene dužine (atmosferska korekcija, redukcija na plohu mora)

MJERNE STANICE

Wild, Zeiss. Sokija, Topcon

ODREĐIVANJE TOČKE POMOĆU SATELITA - GPS**TRIANGULACIJA I TRILETARIJACIJA:**

instrumenti; orijentacija pravaca; presjek vanjskih vizura; presjek unutarnjih pravaca; lučni presjek; ekscentrične vizure

TRIGONOMETRIJSKI NIVELMAN:

utjecaj zakrivljenosti zemlje; utjecaj refrakcije vizure

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program se ostvaruje u geodetskom praktikumu opremljenom sa svim nastavnim sredstvima i pomagalicama te instrumentarijem. Potreban instrumentarij: nivelir s elevacijskim vijkom s priborom, automatski nivelir s priborom, pribor za ortogonalno snimanje, daljinomjer sa tri niti s priborom, autoredukcijski tahimetri, elektro-optički daljinomjeri, mjerne stanice i GPS s priborom te ostali geodetski pribor.

Kadrovski:

Program može ostvarivati dipl. ing. geodezije.

Literatura:

1. Macarol - Praktična geodezija, Tehnička knjiga, Zagreb
2. Benčić - Geodetski instrumenti
3. Zidar - Geodezija I., II., III.
4. Pravilnik za državni premjer - II. i III.

*Nastavni program priredili: Miroslav Pozder, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb*

36. IZRADA PLANOVAZanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred			3.	4.
Sati tjedno			3	3

Ciljevi i zadaće predmeta

Osposobiti učenike za izradu geodetskih planova i nacрта. Naučiti ih rukovanju spravama i priborom koji se upotrebljava u praksi. Kod učenika maksimalno razviti osjećaj odgovornosti u izvršavanju pojedinih zadataka, te ih osposobiti za samostalan rad. Razviti radne navike te osjećaj za točnost, preciznost, urednost i savjesnost. Ovladati klasičnom tehnologijom za izradu karata i planova. U izradi programa učenici se služe znanjem i vještinama stečenim iz predmeta: geodetsko pisanje, geodetsko crtanje i geodezija. Upoznati učenika da su geodetski planovi, kao i geodetske koordinate točaka, službena tajna.

Sadržaji predmeta**3. RAZRED****GEODETSKI PLANOVI I KARTE:**

osnovni planovi; vrste karata i planova i njihova primjena; mjerilo karata i planova; materijali na kojima se izrađuju planovi i karte

MJERILA:

numeričko, grafičko i metalno mjerilo; Majzekovi trokuti

PODJELA PLANOVA NA DETALJNE LISTOVE:

projekcijski sustav na području Hrvatske; trigonometrijske sekcije i podjela na detaljne listove za različita mjerila; numeriranje detaljnih listova

DETALJNI LIST (DL):

korisni prostro DL; koordinatna mreža DL; opis DL

SPRAVE I PRIBOR ZA NANAŠANJE I PRIPREME ZA KARTIRANJE:

sprave za nanašanje koordinatne mreže; sprave za nanašanje geodetske osnove; kontrole nanašanja koordinatne mreže, točaka geodetske osnove i dopuštena odstupanja; skica poligonske mreže; računanje presjeka poligonske strane ili pravca sa rubom DL

KARTIRANJE DETALJA SNIMLJENOG ORTOGONALNOM METODOM:

sprave za kartiranje, opis, ispisivanje i rektifikacija ortogonalnog koordinatografa (čemus); kartiranje detalja; kontrola kartiranog detalja i spisak pogrešaka

KARTIRANJE DETALJA SNIMLJENOG POLARNOM METODOM:

sprave za kartiranje detalja; opis i rektifikacija polarnog koordinatografa - transportera; izrada korisnog prostora za detaljni list s opisom u mjerilu 1:1000; kartiranje i tuširanje detalja snimljenog polarnom metodom s polarnim koordinatografom na detaljni list mjerila 1:1000

Sadržaji predmeta

4. RAZRED**VISINSKO PRIKAZIVANJE TERENA NA PLANU:**

ekvidistanca, interpolacija i karakteristike slojnica na planu mjerila 1:1000 sa ekvidistancom 1m, tuširanje;

OBRAČUN POVRŠINA:

izrada plana mjerila 1:1000 s parcelama karakterističnog oblika za obračun površina; sprave za obračun površina; nitni i polarni planimetar, opis i rektifikacija; računanje površina; obračun površina na planu mjerila 1:1000: graničnih kvadrata, grupa parcela

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastava se organizira u specijaliziranoj učionici. Svakom učeniku za vrijeme nastave osiguran je crtači stol i pribor. Učionica je opremljena svim nastavnim sredstvima i pomagalicama: metalnim mjerilima, metalnim ravnalima, majzekovim trokutima, velikim koordinatografom, polarnim koordinatografom, nitnim i polarnim planimetrima, itd. Svaki učenik ima osiguran svoj pribor.

Kadrovski:

Program može ostvarivati dipl. ing. geodezije.

Literatura:

1. Macarol: Praktična geodezija, Tehnička knjiga, Zagreb
2. Živković: Topografski planovi
3. RGU - Zbirka geodetsko topografskih znakova

*Nastavni program priredili: Miroslav Pozder, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb*

37. GEODETSKO RAČUNANJEZanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred		2.	3.	4.
Sati tjedno		2	2	3

Ciljevi i zadaće predmeta

Učenici moraju biti osposobljeni za računanje i obradu podataka iz područja niže geodezije, što znači da moraju obrađivati podatke koji se koriste u izradi geodetskih planova.

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****UVOD****SUSTAV MJERA ZA KUTOVE:**

seksagezimalni sustav; centezimalni sustav; lučna mjera

DEFINICIJA TRIGONOMETRIJSKIH FUNKCIJA:

osnovne veze među trigonometrijskim funkcijama; prikaz trigonometrijskih funkcija na jediničnoj kružnici

SVOĐENJE TRIGONOMETRIJSKIH FUNKCIJA NA I. KVADRANT:

relacije komplementnih kutova; relacije suplementnih kutova; relacije implementnih kutova

GRAFOVI TRIGONOMETRIJSKIH FUNKCIJA**TRIGONOMETRIJSKE FUNKCIJE I RAD TABLICAMA PRIRODNIH VRIJEDNOSTI****OSNOVE KOORDINATNOG RAČUNA:**

računanje smjernog kuta i duljine iz zadanih koordinata

UPOZNAVANJE S RADOM DŽEPNOG KALKULATORA**TRIGONOMETRIJSKI OBRAZAC BR. 8****SLIJEPI POLIGONSKI VLAK:**

definicija poligonskog vlaka; računanje smjernih kutova strana

SINUSOV POUČAK**COSINUSOV POUČAK****TRIGONOMETRIJSKI OBRAZAC BR. 13****VRSTE POGREŠAKA:**

grube pogreške; sustavne pogreške; slučajne pogreške

OBOSTRANO PRIKLJUČENI POLIGONSKI VLAK:

zatvoreni poligonski vlak; tahimetrijski vlak; izjednačenje

TRIGONOMETRIJSKI OBRAZAC BR. 19*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****IZNALAŽENJE GRUBIH POGREŠAKA U OBOSTRANO PRIKLJUČENOM POLIGONSKOM VLAKU:**

gruba pogreška kuta; grupa pogreška poligonske strane

UZDUŽNA I POPREČNA POGREŠKA U OBOSTRANO PRIKLJUČENOM POLIGONSKOM VLAKU I OCJENA TOČNOSTI**LINIJSKA MREŽA:**

računanje koordinata malih točaka na liniji; računanje koordinata malih točaka na okomici; lučni presjek

VRSTE MJERENJA**ODREĐIVANJE NAJVJEROJATNIJIH VRIJEDNOSTI KOD IZRAVNOG MJERENJA:**

obična aritmetička sredina; opća aritmetička sredina

ČVORNA TOČKA POLIGONSKIH VLAKOVA:

trigonometrijski obrazac br. 21

ČVORNE TOČKE NIVELMANSKIH VLAKOVA:

nivelmanski obrazac br. 4

RAČUNANJE POVRŠINE IZ KOORDINATA:

pravokutne koordinate; polarne koordinate

OPTIČKA METODA MJERENJA DULJINA:

tahimetrijski zapisnik s tri niti; tahimetrijski zapisnik za autoredukciju

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****POSREDNA METODA IZJEDNAČENJA:**

definicija posredne metode; uvjeti posredne metode

FORMIRANJE JEDNADŽBI POGREŠAKA:

opći oblik, koeficijent, broj jednadžbi pogrešaka

FORMIRANJE NORMALNIH JEDNADŽBI:

opći oblik, koeficijent, broj i rješavanje normalnih jednadžbi

PRIMJENA IZJEDNAČENJA NA NIVELMANSKOJ MREŽI**RJEŠAVANJE NORMALNIH JEDNADŽBI GAUSSOVOM METODOM****TRIJANGULACIJSKA MREŽA (IV. REDA) I NJENO IZJEDNAČENJE**

Orijentacija stajališta

Određivanje približnih koordinata:

presjek naprijed, presjek nazad

Trigonometrijski obrazac br. 10 odjeljak 1a; 1b

Jednadžbe pogrešaka vanjskih pravaca

Trigonometrijski obrazac br. 10 odjeljak 2;3

Trigonometrijski obrazac br. 10 odjeljak 4;5

Trigonometrijski obrazac br. 10 odjeljak 6;7

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Za ostvarenje ovog programa učenici trebaju imati odlično predznanje iz matematike. Od pribora potrebno je džepno računalo s mogućnošću programiranja.

Kadrovski:

Program može ostvarivati dipl. ing. geodezije.

Literatura:

1. Pravilnik za državni premjer
2. Filatov - Račun izjednačenja
3. Macarol - Praktična geodezija, "Tehnička knjiga" - Zagreb

*Nastavni program priredili: Miroslav Pozder, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb*

38. PRIMJENJENA GEODEZIJAZanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred			3.	4.
Sati tjedno			2	3

Ciljevi i zadaće predmeta

Usvojiti teoretska i praktična znanja za iskolčenje objekata i praćenje njihove gradnje. Steći radne navike na terenskim zadacima. Steći sposobnost samostalnog rada. Razviti zanimanje za daljnje samostalno stručno proširivanje znanja. Učenici trebaju naučiti koristiti karte i planove u svrhu smještanja objekata u prostor.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED**

ZNAČENJE I ZADACI PRIMJENJENE GEODEZIJE
 KARTA I PLAN KAO OSNOVA ZA PROJEKTIRANJE
 PROJEKT
 METODE PROJEKTIRANJA
 DEFORMACIJA PLANA
 GRAFIČKO ODREĐIVANJE ELEMENATA S PLANA
 OČITANJE KOORDINATA S PLANA:
 program
 ISKOLČENJE
 ISKOLČENJE NA TERENU
 ISKOLČENJE PRAVCA:
 iskolčenje kad se krajnje točke dogledaju; iskolčenje kad se krajnje točke ne dogledaju; iskolčenje na osnovi koordinata

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED**

PRIJENOS VISINA U DUBOKO OKNO I NA VISOKE ZGRADE
 KRUŽNI LUK:
 elementi kružnog luka; računanje elemenata kružnog luka
 ODREĐIVANJE TJEMENOG KUTA
 ISKOLČENJE GLAVNIH TOČAKA KRUŽNOG LUKA:
 vježba na terenu
 ISKOLČENJE KRUŽNICE I ELIPSE
 ISKOLČENJE SLOŽENIH LUKOVA I SERPENTINA
 PRELAZNICE
 ISKOLČENJE KRUŽNIH LUKOVA S PRELAZNICAMA
 NADVIŠENJE VANJSKOG RUBA KOLOVOZA ILI VANJSKE TRAČNICE
 STACIONAŽA TRASE
 NIVELMAN UZDUŽNOG PROFILA TRASE
 NIVELMAN POPREČNIH PROFILA
 NIVELMAN
 VERTIKALNE KRIVINE, ZAOBLJENJA NIVELETE
 ISKOLČENJE NIVELETE
 ISKOLČENJE KRAJNJIH TOČAKA NASIPA I USJEKA
 KUBATURA ZEMLJANIH RADOVA

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastava primijenjene geodezije izvodi se u učionici, a manjim dijelom na terenu. Za terenske vježbe potrebno je imati organizirani poligon. Za ostvarenje programa potrebni su geodetski instrumenti i pribor. Od potrošnog materijala kabinet mora raspolagati odgovarajućim geodetskim zapisnicima, tablicama za računanje elemenata trase, kolcima za obilježavanje trase na terenu.

Kadrovski:

Program može ostvarivati dipl. ing. geodezije.

Literatura:

1. Vjekoslav Nevistić: Primjenjena geodezija
2. Mate Janković: Inženjerska geodezija

*Nastavni program priredili: Miroslav Pozder, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb*

39. FOTOGRAMetriJA

Zanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred		2.	3.	
Sati tjedno		2	2	

Ciljevi i zadaće predmeta

Osposobiti učenike za pripremne terenske radove za fotogrametrijsko snimanje terena. Interpretaciju fotogrametrijskih snimaka, izradu fotografija i kontakt kopija, te rukovanje i kartiranje na autografu i jednostavnijim fotogrametrijskim instrumentima. Trebaju steći osjećaj za točnost, kvalitetu i odgovornost za izvođenje radova.

Sadržaji predmeta

2. RAZRED

PODJELA FOTOGRAMETRIJE:

osnovni principi te njihova podjela

POVIJESNI RAZVOJ**CENTRALNA PROJEKCIJA:**

projekcijske ravnine; projekcija točke i dužine; usporedba centralne i ortogonalne projekcije

SVJETLO:

vidljivi i nevidljivi spektar; temperatura svjetla; mješanje boja; zakoni refleksije i refrakcije; difuzno svjetlo; polarizacija svjetla; filteri za snimanje i tamnu komoru

OBJEKTIV:

vrste leća i njihove pogreške; dioptrijska jednadžba; kamera obskura; zaslon, centralna projekcija; pogreške objektiva; tipovi objektiva

FOTOGRAFSKE KAMERE:

zapor, zaslon, ekspozicija; slikovna daljina, dubinska oštrina; vrste kamera, načini fokusiranja; svjetlosmjerni

FOTOMATERIJALI:

fotoslojevi i njihova obilježja; reprodukcija boja u tonove; gradacija; primjena materijala raznih osjetljivosti

RADOVI U TAMNOJ KOMORI:

snimanje i razvijanje filmova; izrada fotografija

PODJELA FOTOGRAMETRIJE:

aerofotogrametrija, terestička fotogrametrija

ORIJENTACIJE:

paralaksa; nutarnja, relativna i vanjska orijentacija; elementi snimka i njihovo određivanje

AERO FOTOGRAMetriJA**SNIMANJE IZ ZRAKA:**

uvjeti za snimanje; izrada plana leta aviona

PRIPREMNI RADOVI ZA SNIMANJE:

priprema terena za snimanje iz zraka; izbor i određivanje orijentacijskih točaka; položajna i visinska točnost orijentacijskih točaka; izbor točaka na terenu; stabilizacija i skice orijentacijskih točaka; signalizacija orijentacijskih točaka

DEŠIFRAŽA**TERESTIČKA FOTOGRAMetriJA:**

priprema terena za snimanje terena; izbor orijentacijskih točaka i baze snimanja; različiti položaji kamera prilikom snimanja; princip određivanja koordinata orijentacijskih točaka

REDRESIRANJE:

zakon projektivnosti; grafičko redresiranje; objektivno redresiranje; fotoplanovi; subjektivno optičko redresiranje; točnost redresiranja

STEREORESTITUCIJA:

stereoskopsko promatranje; zrcalni stereoskop, stereometar; fotogrametrijsko rješenje presjeka naprijed; multipleks; princip autografa; nurberške škarice; Zeissov paralelogram; orijentacija snimka u autografu; nutarnja i relativna orijentacija; totalna paralaksa i njene komponente; orijentacije i kartiranje na autografu (rad na autografu)

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

U drugom razredu program se dijelom izvodi u fotolaboratoriju škole u skupinama od po četiri učenika. Osim fotolaboratorija za rad je potrebno i šest fotoaparata. U trećem razredu dio nastave se izvodi iz područja stereoizmjere na zrcalnim stereoskopima (tri zrcalna stereoskopa) te jedan autograf kojima učenici ovladavaju metodama stereografske izmjere.

Kadrovski:

Program može ostvarivati dipl. ing. geodezije.

Literatura:

1. Hedgecoe: Sve o fotografiji
2. Donassy: Fotogrametrija I. i II.
3. Donassy-Oluic-Tomašegović: Daljinska istraživanja u geoznanostima
4. Radman: Fotogrametrija

Nastavni program priredili: Miroslav Pozder, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb

40. KATASTAR I AGRARNE OPERACIJEZanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred			3.	4.
Sati tjedno			2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati osnovne principe održavanja katastra zemljišta i izvođenje agrarnih operacija. Potrebno je prethodno dobro upoznati katastarski operat i zemljišnu knjigu. Treba steći osjećaj za točnost, kvalitetu i odgovornost za izvođenje radova.

Sadržaji predmeta**3. RAZRED****UVOD I OSNOVNI POJMOVI:**

namjena katastra zemljišta; geodetska izmjera za potrebe katastra

KATASTARSKI OPERAT:

katastarski planovi; katastarski kotar, katastarska općina, parcela; klasiranje zemljišta; računanje katastarskog prihoda; izrada katastarskog operata; rješavanje žalbi i prigovora

ODRŽAVANJE KATASTRA:

revizija, reambulacija i ostale promjene; provođenje promjena u planovima i katastarskom operatu

GRUNTOVNICA:

upoznavanje sadržaja zemljišne knjige (posjedovnica, vlastovnica, teretovnica)

Sadržaji predmeta**4. RAZRED****KATASTAR VODOVA:**

zakon o katastru vodova; podjela i vrste komunalnih vodova; pogonski katastar; evidencija u katastru vodova; geodetski radovi pri snimanju i održavanju katastra vodova

AGRARNE OPERACIJE:

arondacija zemljišta; eksproprijacija zemljišta; nacionalizacija zemljišta

KOMASACIJA ZEMLJIŠTA:

postupak komasacije

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

U trećem razredu, na kraju drugog polugodišta učenici posjećuju katastar i gruntovnicu. Svaku nastavnu jedinicu i svaki novi pojam treba zorno predočiti odgovarajućim dijelovima operata.

Kadrovski:

Program može ostvarivati dipl. ing. geodezije.

Literatura:

1. Medić: Agrarne operacije
2. Smrekar: Agrarne operacije
3. Tomić: Priručnik za katastar

Nastavni program priredili: Miroslav Pozder, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb

41. ZEMLJIŠNI INFORMACIJSKI SUSTAVZanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred			3.	4.
Sati tjedno			2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Do nedavno je finalni proizvod geodetske struke bio plan iscrtan ili odštampan na papiru ili na nekom od prozirnih nosilaca. Danas je konačni cilj stvoriti bazu koordinata koja se koristi kao osnova za tzv. elektronizirane planove (na magnetskom mediju), koordinatni katastar ili općenito za geokodirane baze podataka. Okvirni nastavni program za nastavu predmeta zemljišni informacijski sustavi osnova je za razradu nastavnih planova struke ovisno o kadrovskoj i tehničkoj opremljenosti škole. Program predmeta koncipiran je tako da učenici budu osposobljeni za tehničko crtanje i konstruiranje pomoću računala (ACAD...).

Znanje stečeno u ovom predmetu učenici trebaju primjenjivati pri izradi praktičnih zadataka u okviru drugih predmeta. Primjene trebaju odgovarati stupnju stečenog znanja tijekom školovanja.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED**

UVOD

OSNOVE PROSTORNIH INFORMACIJSKIH SUSTAVA

UVOD U CAD

ACAD OSNOVNE NAREDBE (ILI NEKI DRUGI ODGOVARAJUĆI CAD)

PRIMJENA CAD U GEODEZIJI

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED**

UVOD U ZIS

UVOD U GIS

ULOGA GEODEZIJE U PROSTORNIM INFORMACIJSKIM SUSTAVIMA

IZRADA I ODRŽAVANJE KATASTARSKOG PLANA

PRIKUPLJANJE, OBRADA I PREDOČAVANJE GEODETSKIH PODATAKA

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Izvođenje nastave po ovom programu podrazumijeva specijaliziranu učionicu sa opremom za vizualizaciju (LCD projektor, grafoskop) te odgovarajuću licenciranu pripadajuću programsku podršku i odgovarajuće geodetske instrumente s automatskom registracijom podataka.

Kadrovski:

Program može ostvarivati dipl. ing. geodezije.

Nastavni program priredili: *Zlatan Soldo, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb*

42. TRASIRANJEZanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred				4.
Sati tjedno				2

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati i savladati ispravni postupak u izradi i izvođenju projekta trase na geodetskoj podlozi. Steći osjećaj odgovornosti u izradi projekta. Postići kvalitetu i preciznost u izradi projekta.

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****POJAM TRASE I TRASIRANJA:**

objekti trasiranja: ceste, željeznice, kanali, nasipi, regulacije vodotoka itd.; opći pojmovi o putnom prometu; podjela cesta; elementi trase; ucrtavanje trase na plan; rekognosciranje terena, operativni poligon; snimanje terena; izrada visinskog nagiba situacijskog plana

POSTAVLJANJE TRASE:

nagib (uspon-pad%); horizontalno vođenje linije na planu; nulta linija; pravac, kružni luk, prijelazna krivina

STACIONIRANJE TRASE:

računanje stacionaže glavnih točaka trase; računanje stacionaže detaljnih točaka trase

UZDUŽNI PRESJEK:

izrada uzdužnog presjeka terena na temelju podataka s plana; vertikalno vođenje linije, niveleta; niveleta; horizontalna, kosa u zaobljenju; lomne točke nivelete

POPREČNI PRESJEK:

poprečni presjek terena; umjetni poprečni presjeci: nasip, usjek, zasjek

KUBATURA ZEMLJANIH RADOVA:

površina poprečnih presjeka; kubatura zemljanih radova

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Meisekovi trokuti, komplet krivuljara M 1:1000 kopije situacionih planova za svakog učenika, milimetarski (paus) papir za svakog učenika.

Kod ovog predmeta naglasak je u praktičnoj izradi elaborata. Elaborat se sastoji od šest programa koji moraju obrađivati isti objekt, u cjelini. Svaki učenik dobiva poseban zadatak, koji se u početnim točkama trase i zadanim elementima. Programe koji su sastavni dijelovi konačnog elaborata trase učenici izrađuju u školi za vrijeme nastave. U izradi elaborata učenici koriste stečena znanja i vještine iz predmeta geodetsko pisanje sa crtanjem, izrade planova, geodezije i geodetskog računanja, a naročito predmeta primijenjena geodezija.

Kadrovski:

Program može ostvarivati dipl. ing. geodezije.

*Nastavni program priredili: Miroslav Pozder, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb*

43. GEODETSKE VJEŽBEZanimanje: **GEODETSKI TEHNIČAR**

Razred	1.	2.	3.	4.
Sati tjedno	2	3	3	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Stjecanje vještina geodetske izmjere i obrade podataka na temelju teorijske osnove dobivene izučavanjem predmeta geodezija primijenjene geodezije i geodetskog računanja. Prilikom izvođenja geodetskih vježbi razred se dijeli u šest grupa, tako da svaku grupu čini četiri do pet učenika. Geodetske vježbe obavljaju se na terenu i u geodetskom praktikumu. Vježbe se obavljaju u dvije skupine od po tri grupe za mjerenje. Vježbe se obavljaju u jesen i proljeće. Uputno je da isti nastavnik predaje i geodeziju i geodetske vježbe. Tijekom zimskih mjeseci, koristi se fond nastavnih sati geodetskih vježbi za predmet geodeziju, a tijekom proljetnih mjeseci obratno. Nastavnom materijom geodetske vježbe moraju pratiti predmet geodeziju.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****KORIŠTENJE LINEARNOG MJERILA:**

korištenje linearnog mjerila na geodetskim planovima (1:1000, 1:2000, 1:5000); mjerenje duljina na planu

PRIBOR ZA IZRAVNO MJERENJE DULJINA:

trasirke, visak, lanac, vrpce, klinovi brojači

ISKOLČENJE PRAVCA VIZIRANJEM ODOKA:

s kraja, iz sredine (metodom postupnog približenja)

MJERENJE DULJINA NA RAVNOM TERENU:

utjerivanje u pravac, poravnanje lanca (vrpce), mjerenje

MJERENJE DULJINE NA TERENU S PRIJELOMIMA**TEODOLIT:**

ispitivanje i rektifikacija alhidadne libele; očitavanje limba na teodolitu: nonius, mikroskop s indeksom, mikroskop sa skalom; centriranje i horizontiranje teodolita; viziranje, korištenje kočnica i vijka za fino pomicanje; dioptriranje i fokusiranje; jednostavna metoda mjerenja horizontalnog kuta; korištenje repeticionog uređaja pri mjerenju kuta.

MJERENJE DULJINA I KUTEVA U TROKUTU*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****GIRUSNA METODA MJERENJA KUTEVA****MJERENJE KUTEVA U TROKUTU:**

indirektno određivanje duljina

OBRADA PODATAKA MJERENJA:

računanje trig. form. br. 1; računanje trig. form. br. 2; računanje trig. form. br. 13

OPAŽANJE TOČKE SA PET PRAVACA:

unutarnje vizure - tri girusa; računanje trig. form. br. 1; računanje trig. form. br. 2; ocjena točnosti, srednja pogreška pravca, srednja pogreška aritmetičke sredine

INDIREKTNO ODREĐIVANJE DULJINE IZMEĐU NEPRISTUPAČNIH TOČAKA:

mjerenje baze i kuteva te rješavanje trokuta po sinusovom i cosinusovom poučku

POLIGONSKI VLAK - MJERENJE:

rekognosciranje poligonskog vlaka; izrada položajnih opisa poligonskih točaka; mjerenje poligonskih stranica u vlaku; mjerenje prijelomnih i veznih kuteva u poligonskom vlaku

POLIGONSKI VLAK - OBRADA:

izrada skice poligonskog vlaka; računanje trig. form. br. 1; računanje trig. form. br. 2; računanje trig. form. br. 13; računanje trig. form. br. 8; računanje trig. form. br. 19

PRIKLJUČAK POLIGONOG VLAKA NA VISOKU TOČKU:

mjerenje i izrada elaborata

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED**

ORTOGONALNO ISKOLČENJE OBJEKATA

ORTOGONALNO SNIMANJE TERENA

NIVELIR:

ispitivanje radnih uvjeta nivelira

PRIKLJUČAK NA VISOKI REPER

NIVELMAN:

tehnički nivelman zatvorenog vlaka; tehnički nivelman obostrano priključenog vlaka

IZRADA NIVELMANSKOG ELABORATA:

nivelmanski obrazac br. 1; obrazac "K"; položajni opisi repera

DETALJNI NIVELMAN:

plošni nivelman mreže kvadrata; nivelman uzdužnog i poprečnih profila; izrada elaborata detaljnog nivelmana

TRIGONOMETRIJSKO ODREĐIVANJE VISINA-MJERENJE:

određivanje visine tvorničkog dimnjaka; razvijanje mreže trokuta; mjerenje baze i horizontalnih kuteva; mjerenje vertikalnih kuteva

TRIGONOMETRIJSKO ODREĐIVANJE VISINA - RAČUNANJE ELABORATA:

izrada skice (situacija); računanje trig. form. br.1; računanje trig. form. br.2; računanje trig. form. br. IV; računanje radijusa dimnjaka i visine

DALJINOMJERI S TRI NITI:

mjerenje i računanje duljina i visinskih razlika

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED**

AUTOREDUKCIJSKI TAHIMETRI:

RDS-Dahlta - mjerenje duljina i visinskih razlika

SNIMANJE TERENA AUTOREDUKCIONIM TAHIMETROM:

formiranje skice; tahimetrijski poligonski vlak; tahimetrijsko snimanje detalja; izrada elaborata tahimetrijskog snimanja

ODREĐIVANJE KOORDINATA TOČKE PRESJEKOM NAZAD:

mjerenje i računanje koordinata točke

MJERNA STANICA:

snimanje detalja mjernom stanicom; izčitavanje podataka u računalo, obrada mjerenja na računalu

GPS: određivanje točaka GPS metodom

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastava se organizira na terenu i praktikumu. Potrebni su nam geodetski instrumenti i pribor.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. geodezije.

Nastavni program priredili: Miroslav Pozder, dipl. ing. geod.,
Geodetska tehnička škola, Zagreb

44. TEHNIČKO CRTANJE S POZNAVANJEM NACRTAZanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred	1.			
Sati tjedno	2			

Ciljevi i zadaće predmeta

Zadatak tehničkog crtanja s poznavanjem nacrtu je da učenika upozna s pravilima grafičkog predočavanja predmeta. Učenici trebaju steći znanja i vještine crtanja u raznim tehnikama /olovci i tušu/. Moraju razviti preciznost, preglednost i urednost u radu te savladati mjerila, kotiranje i opisivanje nacrtu. Treba nastojati da učenici veći dio grafičkih radova izrađuju u školi, čime postižu bolju iskorištenost vremena i brzinu rada. Redoslijed vježbi treba biti postupani, po mogućnosti, treba uzimati primjere iz građevinarstva, geodezije i strojarstva. Za grafičke radove potrebno je izraditi predloške koje će učenici individualno koristiti. Tijekom cijele godine treba vježbati pisanje slova i brojeva u posebnu bilježnicu.

*Sadržaji predmeta***1. GODINA****PREDAVANJA S VJEŽBAMA I KOREKTURAMA**

važnost tehničkog crtanja u suvremenom grafičkom komuniciranju, detaljna uputa za nabavu crtaćeg pribora; mjerila općenito, mjerila u građevinskim nacrtima, kotiranje nacrtu; formati crteža, slova i brojevi;

I. GRAFIČKI RAD

crtanje horizontalnih, vertikalnih i kosih linija; detalj poda - razni načini slaganja nacrtu ili keramičkih pločica, rad u olovci i tušu, na praktičnom zadatku primjena mjerila 1 : 10; opisivanje nacrtu, sastavnica

II. GRAFIČKI RAD

- ortogonalna i kosa projekcija, skicirati jednostavni model ili objekt s približno 20-30 točaka, na kosoj projekciji

III. GRAFIČKI RAD

oznake u građevinskim nacrtima za materijale, konstrukcije i opremu /izraditi predloške za učenike/

IV. GRAFIČKI RAD

glavni nacrt jednostavnog stambenog objekta /tlocrt prizemlja, fasada/ - rad s predloškom

V. GRAFIČKI RAD

kartografski znakovi, rad s predloškom, osvrt na geodetsko crtanje; tehničko - tehnološka dokumentacija, jezik dokumenata, klasifikacija, čuvanje dokumenata

VI. GRAFIČKI RAD

palirski nacrti /dio tlocrta prizemlja i presjeka jednostavnog stambenog objekta nacrtanog već u glavnom nacrtu IV. grafičkog rada/ - rad s predloškom

VII. GRAFIČKI RAD

montažni i radionički crteži spoja vijcima u polupresjeku - rad s predloškom; posjeta projektnoj organizaciji i kopirao; uvezivanje nacrtu

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE:**Prostorni i materijalni:**

Za realizaciju ovog programa potrebno je osigurati svakom učeniku stol ili crtaću dasku. Učenici moraju posjedovati vlastiti pribor za crtanje i tuširanje /dva trokuta, T-ravnalo, šestar i rapidograph/.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva i prof. PTO.

45. PROSTORUČNO CRTANJEZanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred		2.		
Sati tjedno		3		

Ciljevi i zadaće predmeta

U ovom predmetu polaznici se trebaju upoznati s elementima stilova i tehnikama u umjetničkom obrtu, primijenjenim umjetnostima, dizajnu i arhitekturi. Polaznici upoznaju osnovne elemente izražavanja i načela estetskog reda u oblikovanju. Analiza oblikovanja temelji se na sadržajima koji su uže povezani s oblikovanjem u kamenu. Polaznici upoznaju elemente i načela kvalitete oblika. Cilj predmeta je da polaznici usvoje stvaralačke poticaje u suvremenom načinu oblikovanja.

Sadržaji predmeta**2. RAZRED****LINIJ:**

vrste i karakter linija, psihološko oblikovanje linije; vježbe: kombiniranje euklidske (kaligrafske) linije uz variranja smjera, gustoće, debljine; obrisna i teksturalna linija, vježbe: osjetljivost linije s obzirom na svjetlo i sjenu; vježbe materijalizacije površine (olovka, pero, tuš)

TON:

ton, tonska skala, tonski ključevi i njihovo djelovanje na promatrača; vježbe: tonska skala od 9 tonova, slobodni zadatak; ton u funkciji dočaravanja svjetla i sjene, uočavanje svjetla i sjene (vlastita i bačena sjena), analize djela; vježba: raster točaka/crta (olovka, pero, lavir, tuš, ugljen)

PERSPEKTIVA:

pojam i vrste perspektive - iluzionističko i plošno prikazivanje, analize djela, pravila i pojave linearne perspektive; vježbe: uočavanje proporcija, viziranje: tijelo u prostoru, unutrašnji/vanjski prostor

PROSTORUČNO CRTANJE UGLATIH TIJELA:

prostoručno crtanje i sjenčenje pojedinačnih geometrijskih tijela ravnih bridova (kocke, piramide i sl.); crtanje i sjenčenje arhitektonskih elemenata sastavljenih od uglatih tijela (profili, vijenci, zabati i sl.); olovka, lavir, pero, tuš

PROSTORUČNO CRTANJE OBLIH TIJELA:

prostoručno crtanje i sjenčenje pojedinačnih geometrijskih obliha tijela (valjka, stošca, kugle); crtanje i sjenčenje vaze, zdjele i sl. (olovka, lavir, tuš, pero)

KOMPOZICIJA:

oblici kompozicije/kompozicijski odnosi (ritam, sklad, ravnoteža, dominanta); vježbe: svladavanje proporcija i prostornih odnosa; perspektive, sjenčenja: kompozicije uglatih tijela; arhitektura; dijelovi arhitekture; kompozicija zaobljenih tijela; draperija; mrtva priroda; arhitektonski i dekorativni elementi stilova, reljefni ornament; slobodna kompozicija (olovka, pero, tuš, kist, ugljen, kreda)

RAD PREMA GIPSANOM MODELU:

detalji: uho, ruka, noga; torzo; figura: proporcije, kanoni, geometrijske sheme, rad po promatranju; glava: kanoni, geometrijske sheme, rad po promatranju

RAD PREMA ŽIVOM MODELU:

figura: kroki, studija; glava: detalji - oko, nos, usta, portret

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Prostoručno crtanje izvodi se u klasičnoj učionici, radionici ili na terenu.

Kadrovski:

Program mogu izvoditi: profesor likovne umjetnosti, akademski slikar ili akademski kipar.

Literatura:

1. N. Despot: Svjetlo i sjena, Tehnička knjiga - Zagreb
2. N. Mader: Umijeće crtanja, "August Cesarec" - Zagreb
3. D. Šela: Crtanje, pismo, boja i djelovanje boja - priručnik (u tisku), "Alfa" - Zagreb
4. J. Itten: Umjetnost boje (Kunst der Farbe, Otto Maier Verlag Ravensburg)
5. Monografije umjetničkih djela zaokruženih stilskih obilježja ili opusa umjetnina

46. STILOVI U ARHITEKTURIZanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred				4.
Sati tjedno				2

Ciljevi i zadaće predmeta

U ovom predmetu polaznici se trebaju upoznati s dekorativnim i konstruktivnim elementima stilova u umjetničkom obrtu i arhitekturi tijekom stoljeća. Cilj predmeta je da polaznici usvoje stvaralačke poticaje u suvremenom načinu oblikovanja.

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****UVOD:**

stil, pojam stila, vrste likovnih umjetnosti: likovni elementi (volumen, ploha itd.), načela lijepog (ritam, ravnoteža itd.), vrste skulpture, materijali, teme, arhitektura: materijali, konstrukcije

RAZVOJ LIKOVNOG IZRAŽAVANJA:

počeci likovnosti: prapovijest; Egipat: hram, piramida, reljef, skulptura; Grčka: hram (konstrukcija i dekoracija elemenata), grčki redovi, kiparstvo; Rim: arhitektura (konstruktivni i dekorativni elementi), skulptura; kasna antika i rano kršćanstvo: katakombe, bazilika, skulptura, primijenjena umjetnost; Bizant: Aja Sofija (konstruktivna i dekorativna rješenja); srednji vijek: a) predromanika, pleter, starohrvatski pleter, b) romanika: crkve, utvrde, skulptura (Majstor Radovan), c) gotika: nova konstruktivna rješenja, dekorativni elementi; renesansa: antički elementi preoblikovani u renesansne, skulptura: Mikelandelo, Juraj Dalmatinac; barok: konstrukcije i dekorativni elementi, Bernini, barok u Hrvatskoj, renesansna i barokna stubišta i balustrade; rokoko i klasicizam; pseudostilovi; počeci moderne arhitekture (kraj 19. početak 20.st.): Jugendstil (Meštrović, Rendić) Čikaška škola; umjetnost između dva rata: F.L. Wright, Bauhaus; umjetnost nakon II. svjetskog rata: a) nove generacije arhitekata, b) pravci u modernom kiparstvu; arhitektura i kiparstvo XX. st. u Hrvatskoj

KARAKTERISTIČNI KLESARSKI OBLICI:

ornament kroz povijest umjetnosti; grobnica, tipovi grobnica kroz povijest umjetnosti; oblici vrata, prozora: opći pregled

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Crtaonica ili klasična učionica, grafoskop, episkop, dijaprojektor, element film i kino-projektor.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. arhitekture, dipl. akademski kipar ili prof. likovne umjetnosti.

Literatura:

Nema propisanog udžbenika.

Za nastavnika se preporuča:

1. Despot: Svjetlo i sjena, "Tehnička knjiga" - Zagreb
2. Ružić: Povijest umjetnosti
3. Zorislav Horvat: Katalog gotičkih profilacija, Društvo povjesničara umjetnosti Hrvatske
4. M. Potočnjak: Oblici umjetnosti
5. Grupa autora: Arhitektura XX. stoljeća
6. Monografije i ostala izdanja iz povijesti umjetnosti i arhitekture

Nastavni program priredili:

*Ines Dobrijević, prof. povijesti umjetnosti, Dražen Prlić, akad. kipar i
Tonči Vlahović, dipl. ing. matematike,
Klesarska škola, Pučišća*

47. MODELIRANJEZanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred			3.	
Sati tjedno			3	

Ciljevi i zadaće predmeta

Razlikujući osjetljivost za prostorno, trodimenzionalno, nastoji se programom postupno osvijestiti u učeniku razumijevanje za područje likovne zbilje, kao i osjetljivost za sve pojavnosti ovoga likovnog područja. Gradivo se usvaja od veoma jednostavnih vježbi do onih gdje su potrebne i prve slutnje kreativnosti. Učeći se ovoj najstarijoj ljudskoj moći oblikovanja potrebno je upoznati se sa svojstvima materijala u kojima oblikujemo, kao i s načelima njihove obrade. Vježbe se u školi izvode uglavnom u glini i gipsu.

Zadaci predmeta su da didaktičkim i metodičkim pristupom pruži učenicima osnovna znanja i vještine u modeliranju. Učenici bi trebali takvim radom razvijati prirodni dar trodimenzionalnog doživljavanja i predočavanja, te susljedno oblikovanja i izražavanja.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED**

PRIBOR I MATERIJALI ZA MODELIRANJE (papir, glina, gips, beton):

nožice, ljepila, nož, drveni nož za modeliranje u glini, daska, čista krpa, voda, stalak; cement, pijesak, boje

UPOZNAVANJE OSNOVNIH POJMOVA PROSTORNOG OBLIKOVANJA:

točka, crta (brid), ploha i volumen kao materijalni likovni elementi; upoznavanje s proporcijama, simetrijom, ritmom i kompozicijom kao psihičkim likovnim elementima prostora i oblika; upućivanje u tehniku modeliranja papirom; upućivanje u tehniku modeliranja u glini; upućivanje u tehniku rada u gipsu (posredni i konačni materijal); od dvodimenzionalnog k trodimenzionalnom obliku i prostoru: lik (ploha) - reljef (reducirana treća dimenzija) - tijelo (trodimenzionalni oblik, volumen); reljef; vrsta ploha, planovi, visina reljefa, površina; puna plastika: masa, volumen, površina; modeliranje po oblicima iz prirode (model), od jednostavnih geometrijskih modela k slobodnim i složenijim oblicima, percepcija; modeliranje po sjećanju (na temelju zapamćenog doživljaja - percepcije); stilizacija oblika (redukcija); izrada pozitivnog i negativnog volumena (kalup: pozitiv - negativ); postupnost, metodičnost u radu: od skice do konačnog rješenja (elaborat)

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Modeliranje se izvodi u kabinetu za modeliranje ili u radionici praktične nastave.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. arhitekture; akademski kipar ili profesor likovne umjetnosti.

Nastavni program priredili: Dražen Prlić, akad. kipar i Tonči Vlahović, dipl. ing. matematike, Klesarska škola, Pučišća

48. GRAĐEVNE KONSTRUKCIJEZanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred				4.
Sati tjedno				2

Ciljevi i zadaće predmeta

Cilj ovog predmeta je upoznati polaznike s osnovnim karakteristikama građevinskih objekata, konstrukcija i elemenata vezanih sa znanjem stečenim u predmetima građevnih materijala, tehničkog crtanja s poznavanjem nacrti i klesarskih konstrukcija I i II.

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED**

UVOD

TEMELJI

ZIDOVI

STUPOVI

GREDE - NOSAČI

MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE

METALNE KONSTRUKCIJE

DRVENE KONSTRUKCIJE

GRAĐEVNE KONSTRUKCIJE

1. Građevinska tehnika

2. Građevinski objekti

objekti visokogradnje; objekti niskogradnje; prometnice; hidrograđevni objekti; naročito opterećene konstrukcije;

3. Građevinske konstrukcije i elementi

temelji: vrste temelja; dimenzioniranje; armiranje; zaštita od vlage; zaštita od podzemne vode;

zidovi: vrste i funkcije; zidovi i opeke; zidovi od betona; zidovi od pret.blokova

stupovi: vrste i funkcija; AB stupovi;

nosači: vrste i funkcija; AB nosači; prednapregnuti nosači; serklaži; međukatne konstrukcije;

vrste i funkcija; monolitne konstrukcije; polumontažne konstrukcije; montažne konstrukcije;

metalne konstrukcije; drvene konstrukcije;

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE:**Prostorni i materijalni:**

Konstrukcije se izводе u klasičnoj radionici opremljenoj grafoskopom, epidijaskopom, prospektima, uzorcima kamena i ostalim materijalima.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. arhitekture; dipl. ing. građevinarstva.

Literatura:

Đ. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I i II, "Tehnička knjiga" - Zagreb

D. Granić: Građevinske konstrukcije

49. KLESARSKE KONSTRUKCIJEZanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred		2.	3.	4.
Sati tjedno		2	3	3

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati učenike s osnovnim karakteristikama klesarskih konstrukcija na građevinskim objektima vezano sa znanjima stručnim u predmeta tehničkog crtanja i čitanje nacrti, građevinskim materijalima te nacrtom geometrijom. Težište je na funkciji, načinu i tehnici izvođenja u kamenu.

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****UVOD:**

upoznavanje s programom i povezanost s drugim programima

ZIDOVI U KAMENU - OBRADA, IZRADA I UPOTREBA ELEMENATA U KAMENE ZIDOVE:

kameni zidovi suho; zidovi od priklesanog kamena; zidovi od klesanca; zidovi od poligonalno klesanog kamena; zidovi mješovitog veza u kamenu; ponavljanje - vježba

STUPOVI OD KAMENA - OBRADA, IZRADA I UGRADBA STUPOVA:

stupovi od priklesanog kamena; stupovi od klesanca; monolitni stupovi; ponavljanje - vježbe

LUKOVI OD KAMENA - OBRADA, IZRADA I UGRADBA LUKOVA

ravni luk u zidu od kamena; segmentni luk; polukružni luk; polukružni luk s kvakastim klesancima - izrada dva programa; ponavljanje - zadaci

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****STUBIŠTA - OBRADA, IZRADA I UGRADBA STUBIŠTA:**

jednokrako monolitno stubište; jednokrako obložno stubište; dvokrako monolitno stubište; izrada programa dvokrakog stubišta; ponavljanje - zadaci

SLOŽENA STUBIŠTA - POLUKRUŽNO, KRUŽNO I LEPEZASTO STUBIŠTE:

polukružno monolitno stubište; polukružno obložno stubište; kružno monolitno stubište; kružno obložno stubište; lepezasto obložno stubište; izrada programa; ponavljanje - vježbe

KAMENE OBLOGE - OBRADA HORIZONTALNE, VERTIKALNE I INDUSTRIJSKE OBLOGE:

vanjska horizontalna obloga; unutarnja horizontalna obloga; obloga u slojevima-deblja obloga; obloga u slojevima-tanki obloga; obloga poligonalnog veza; obloga mješovitog veza; obloga zidova; obloga vijenaca-vertikalna viseća obloga; viseća horizontalna obloga; obloga otvora - prozora i vrata; obloga poklopnica; obloga uglatih stupova; suha obloga zidova; suha obloga vijenaca; suha obloga otvora; posebna industrijska obloga kamenom; izrada programa - ponavljanje - vježbe

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****GROBNICE - JEDNOSTAVNE I SLOŽENE GROBNICE**

grobnice jednostavne; grobnice složene-obiteljske; izrada programa; ponavljanje - zadaci

LUKOVI - ŠILJASTI LUK, OVALNI LUK, TJUDOR LUK, ELIPTIČNI LUK

profilirani šiljasti luk; profilirani Tjudor luk; profilirani ovalni luk; profilirani eliptični luk; ponavljanje - vježbe

VIJENCI I POKLOPNICE - OBRADA, IZRADA I UGRADBA VIJENACA I POKLOPNICA:

međukatni jednostavni vijenac; međukatni profilirani vijenac; krovni jednostavni vijenac; krovni profilirani vijenac; kamene poklopnice; izrada programa; ponavljanje - zadaci

SLOŽENE FASADE - KAMENE OGRADE, BIFORE, TRIFORE, ARKADE LUKOVA:

jednostavne kamene ograde; profilirane kamene ograde; bifora polukružnih lukova; bifora šiljastih lukova; bifora Tjudor lukova; trifora šiljastih lukova; program bifora; arkade polukružnih lukova; arkade šiljastih lukova; arkade Tjudor lukova; kameni kapiteli; kameni polukapiteli; kamene baze; kamene polubaze; kamena čvorišta; program arkade; ponavljanje, provjeravanje

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Klesarske konstrukcije izvode se u klesarskoj učionici opremljenoj uzorcima u kamenu i ostalim materijalima, grafoskopom, epidijaskopom i dijaprojektorom.

Kadrovski:

Nastavu mogu, izvoditi: dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. arhitekture ili VKV klesar s 15 godina iskustva u klesarstvu i montaži.

Literatura:

1. Đ. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I. i II., "Tehnička knjiga" - Zagreb
2. Granić: Građevinske konstrukcije
3. M. Potočnjak: Osnove tehničke obrade kamena
4. Crnković i Šarić: Građenje prirodnim kamenom, Rudar.-geol.-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu
5. Z. Horvat: Katalog gotičkih profilacija arhitekture kontinentalne Hrvatske, Društvo povjesničara Hrvatske

Nastavni program priredili: Branko Matić, dipl. ing. grad., Frane Martić, VKV klesar i Tonči Vlahović, dipl. ing. mat., Klesarska škola, Pučišća

50. PETROGRAFIJA

Zanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred			3.	
Sati tjedno			2	

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati učenike s osnovnim i pomoćnim materijalima zanimanja, omogućiti im razumijevanje primjene materijala prema namjeni, omogućiti povezivanje teoretskih i praktičnih znanja, upoznati principe održavanja i zaštite materijala.

Sadržaji predmeta**3. RAZRED****PETROGRAFIJA:**

uvod; opće značenje petrografije; građa zemlje; geološka razdoblja zemljine prošlosti

MINERALI I STIJENE:

minerali i stijene izgrađivači litosfere; podjela minerala; podjela stijena-karakteristika podjele; magmatske stijene-podjela; sedimentne stijene-podjela; metamorfne stijene-podjela; inženjerska klasifikacija stijena

SVOJSTVA STIJENA:

struktura i tekstura; tehnička svojstva stijena; ispucalost stijena; boja i gustoća stijena; poroznost i tvrdoća stijena; voda u čvrstim stijenama-prirodna vlažnost i sposobnost upijanja vode; sposobnost usisavanja vode-kapilarnost, higroskopnost; poroznost stijena; toplotna provodljivost, spec. toplota, toplotno širenje; toplotno širenje i otpornost prema vatri; čvrstoća na pritisak i savijanje; čvrstoća na udar, smicanje i habanje; plastičnost i dinamično svojstvo kamena

RASPADANJE I OTPORNOST KAMENA:

kemijsko vremensko raspadanje-uzročnici; vidovi kemijskog raspadanja; uzročnici fizičkog vremenskog raspadanja; mehanizmi razarajućeg djelovanja vode; djelovanje biljaka na kamen; djelovanje životinja na kamen; utjecaj klime na kamen; otpornost prema bušenju i djelovanju eksploziva; otpornost prema klesanju i rezanju; otpornost prema drobljenju i sposobnost poliranja; lomljeni, drobljeni, mljeveni kamen

VAĐENJE I PRIMJENA KAMENA:

industrijski rezani kamen; udarni postupak površinske obrade; primjena kamena kroz povijest na teritoriju Republike Hrvatske; kamen kao građevinski materijal; kamen kao sirovina za proizvodnju građevinskih materijala; vapno, gips portland; cement, hidraulično vapno; termoizolacijski materijal; primjena kamena u industriji; magmatske stijene-primjena; sedimentalne stijene-primjena; metamorfne stijene-primjena; primjena nevezanih stijena; zaštita ugrađenog kamena; kemijska sredstva zaštite; tradicionalna sredstva; vježbe na terenu

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Klasična učionica opremljena grafoskopom, diaprojektorom, nastavni filmovi, zbirke minerala i stijena, uzorci kamena.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. geologije, rudarstva ili zemljopisa

Literatura:

"Kamergran": Petrografija

- Suvremene metode površinske obrade granitnih stijena
- Održavanje, kemijska zaštita i otklanjanje nedostataka zidova i obloga od prirodnog kamena

*Nastavni program priredili: Damir Poljak, dipl. ing. geologije i
Tonči Vlahović, dipl. ing. mat., Klesarska škola, Pučišća*

51. STROJEVI ZA OBRADU KAMENA

Zanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred			3.	4.
Sati tjedno			2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Cilj ovog predmeta je da učenici steknu potrebna znanja iz strojne obrade i ručne obrade arhitektonskog kamena. Kroz ovaj predmet učenici trebaju steći potrebna znanja za stručno izvođenje radova, trebaju upoznati ispravne tehnološke postupke i svojstva materijala, trebaju upoznati funkciju i konstrukciju strojeva, optimalne uvjete rada pojedinog stroja, da prihvate kao trajne vrijednosti mjere osobne i kolektivne zaštite kod svakog stroja ili postrojenja.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****UVOD:**

općenito o strojevima; energija i oblici energije; materijali i elementi strojeva; vrsta prijenosa strojeva; vrsta prijenosa gibanja

STROJEVI U KAMENOLOMU:

strojevi za vadenje kamena; strojevi pomoćnih djelatnosti u kamenolomu

STROJEVI ZA OBRADU KAMENA:

udarna, tehnička i abrazivna obrada kamena; obrada kamena ručnim alatima; pneumatski alati; dijamantni alati

*Sadržaji predmeta***4. RAZRED****PODJELA STROJEVA ZA OBRADU KAMENA****PRIMARNI STROJEVI - PILJENJE BLOKOVA:**

- a) gateri
- b) dijamantne kružne pile (disk 2000-3000 mm)

SEKUNDARNI STROJEVI - PRECIZNA OBRADA:

- a) dijamantne kružne pile (disk 300-3000 mm)
- b) strojevi za raspilavanje

STROJEVI ZA OBRADU POVRŠINE:

- a) brusne trake
- b) polirke
- c) ostale obrade površina

STROJEVI ZA OBRADU PROIZVODA:

- a) obrada rubova
- b) izrada utora i žljebova

POMOĆNI STROJEVI I UREĐAJI:

- a) opskrba tehnološkom vodom
- b) unutrašnji i vanjski transport
- c) priprema i transport zraka
- d) opskrba električnom energijom
- e) tehnološki procesi u proizvodnji kamenih ploča

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Tehnologija obrade kamena izvodi se u klasičnoj radionici.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi; dipl. ing. graditeljstva, strojarstva ili elektrotehnike s praksom u obradi kamena.

Nastavni program priredili: Nikša Manulić, ing. elektrotehnike i Tonči Vlahović, dipl. ing. mat., Klesarska škola, Pučišća

52. ORGANIZACIJA RADOVA

Zanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred				4.
Sati tjedno				2

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati učenika s organizacijom radova na gradilištu i cijelim nizom prethodnih pripremnih postupaka.

Sadržaji predmeta

4. RAZRED**GRAĐEVINSKA REGULATIVA:**

sudionici u gradnji objekta, Zakon o izgradnji objekata, sadržaj tehničke dokumentacije, situacijski plan, nacrti; vježba izrade tehničke dokumentacije, odabiranje podloga, razrada tlocrta, fasada, odabir kamenih elemenata ugrađenih u objektu; ustupanje gradnje objekata, ugovor o građenju, pripremni radovi na gradilištu, projekt org. gradilišta - shema gradilišta, način naplate izvršenih radova na gradilištu, grad. knjiga, privremena, među i okončana situacija, praćenje građenja objekta: nadzor, inspekcija, tehn. pregled i primopredaja

POGON ZA PROIZVODNJU GRAĐ. MATERIJALA:

organizacija pilane, tehnološki proces skladišta, tehnološki proces primarne proizvodnje, tehnološki proces sekundarne proizvodnje

ORGANIZACIJA KEMENOLOMA**ANALIZA ELEMENATA POTREBNIH ZA PRORAČUN CIJENE KOŠTANJA PROIZV.:****ORGANIZACIJA KAMENOREZAČKIH RADOVA NA OBJEKTIMA:**

pripremni radovi; izrada grad. skele, organizacija izvođenja, zaštitne mjere na gradilištu

OBRAČUN RADOVA PO VRSTAMA - NORMIRANJE U GRAĐEVINARSTVU:

primjena normi, čitanje normi, izrada pomoćne analize cijena, izrada dokaznice mjera, sastavljanje cjenika radne snage i materijala, utvrđivanje potrebnih stavki troškovnika - izrada troškovnika

IZRADA OPERATIVNOG PLANA OBJEKTA U OBLIKU GANTOGRAMA:**PROGRAM IZ ORGANIZACIJE RADOVA:**

odabiranje podloga, tlocrta, fasade mj 1:50, detalji mj 1:10, 1:5, utvrđivanje stavki troškovnika, izrada dokaznice mjera; izrada troškovnika

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Organizacija radova izvodi se u učionici opremljenoj grafoskopom, episkopom, diaprojektorom te PC-486 s ugrađenim AUTOCAD-om 12 ili 13. Organizirati stručni posjet gradilištima.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. arhitekture, dipl. ing. graditeljstva.

*Nastavni program priredili: Branko Matić, dipl. ing. grad. i Tonči Vlahović, dipl. ing. mat.,
Klesarska škola, Pučišća*

53. PRAKTIČNE VJEŽBE

Zanimanje: **KLESARSKI TEHNIČAR**

Razred	1.	2.	3.	4.
Sati tjedno	6	6	8	4

Ciljevi i zadaće praktične nastave

Osnovni zadatak praktične nastave je da se učenik kroz školsku radionicu i proizvodni rad pripremi za dolazak u radnu organizaciju. Potrebno je da učenik svlada vještinu obavljanja osnovnih radnih operacija uz primjenu odgovarajućih zaštitnih mjera. Putem praktične nastave učenik upotpunjuje, produbljuje i kompletira znanja vezana za zanimanje koja je stekao u stručno- teoretskoj nastavi. Praktična nastava treba omogućiti polazniku usvajanje znanja o korištenju materijala, alata i strojeva te postupnosti u redosljedu izvođenja.

Sadržaji praktične nastave

1. RAZRED

OSNOVE ZAŠTITE NA RADU**IZVORI OPASNOSTI I MJERE ZAŠTITE:**

mehanički izvori opasnosti i uklanjanje istih; opasnosti od električne struje; načini zaštite od utjecaja el. struje na ljudski organizam; opasnosti prilikom kretanja na radu i zaštita; opasnosti od štetnih plinova, kiselina i lužina i mjere zaštite; opasnosti od buke i vibracije i mjere zaštite; opasnosti od zračenja i mjere zaštite; osobna zaštitna sredstva

ZAŠTITA OD POŽARA**SAMOPOMOĆ I OSNOVE PRUŽANJA PRVE POMOĆI****UVOD:**

informacija o praktičnom radu klesara - raspored učenika po radnim mjestima - kretanje i stav prema radu

RUČNI ALAT:

upoznavanje s ručnim alatom za obradu kamena - naziv i funkcija pojedinih alata - spremanje i održavanje alata

MJERNI PRIBOR:

upoznavanje s mjernim priborom potrebnim za klesarsku obradu - naziv i funkcija mjernog pribora

RUKOVANJE ALATOM:

privikavanje na rad kod obrade ravne plohe

UOČAVANJE PRAVCA SLOJEVITOSTI KAMENA:

podešavanje neobrađenog kamena po zadanim mjerama

IZRADA RAVNE PLOHE GRUBIM ALATIMA:

piket - špica - zubatka

GRUBA OBRADA IVICA:

obrada ivica finom zubatkom

FINA OBRADA PLOHE:

Martelina, bučarda

OBRADA IVICA NA DLIJETO

OBRADA JEDNOSTAVNIH KLESANACA

Sadržaji praktične nastave

2. RAZRED

IZRADA JEDNOSTAVNIH KLESANACA:

prelaz na lice-obrada svih bočnih ploha grubim i finim alatima - priprema plohe za brušenje i poliranje; primjena različitih tehnika obrade na arhitektonskim detaljima fasade-obrada rustiko - punta mlat-punta piket-tehnika zubatka (žgrafun) - gruba i fina zubatka - tehnika (martelina) - tehnika bučarda; klesanci fasade, stupovi, pragovi, stepenice i vijenci

IZRADA JEDNOSTAVNIH PROFILIRANIH KLESANACA:

klesanje jednostavnih profiliranih klesanaca-prelaz profila na lice; profil-pravokutni-konveksni-konkavni

RUČNO BRUŠENJE I POLIRANJE:

upotreba različitih alata i bruseva - priprema za poliranje - zaštita polirane površine

HORIZONTALNA OBLOGA:

postava različitih podova vanjskih i unutarnjih-fugiranje-čišćenja, zaštita i održavanje

Sadržaji praktične nastave

3. RAZRED

IZBOR I PRIPREMA MATERIJALA

RAD NA DOKUMENTACIJI ZADATAKA

IZBOR MATERIJALA PREMA DOKUMENTACIJI

PREUZIMANJE I MJERENJE MATERIJALA

UPOZNAVANJE S POTREBNIM ALATOM ZA IZRADU ŠABLONA

IZRADA ŠABLONA:

šablони od papira, šablони od lima, šablони od žice

PRIMJENA ŠABLONA KOD IZRADE KAMENIH ELEMENATA

IZRADA JEDNOSTAVNIH PROFILIRANIH KLESANACA:

izrada ravnih profila, izrada konkavnih profila, izrada konveksnih profila

IZRADA UGLOVA KOD JEDNOSTAVNIH PROFILA

IZRADA PROFILA PNEUMATSKIM ALATOM

RUČNO BRUŠENJE I POLIRANJE PROFILIRANIH KLESANACA

STROJNO BRUŠENJE I POLIRANJE PROFILIRANIH KLESANACA

Sadržaji praktične nastave

4. RAZRED

RAD NA STROJEVIMA ZA OBRADU KAMENA:

rad na strojevima za rezanje kamena; rad na strojevima za štokovanje kamena

IZRADA SLOŽENIH PROFILIRANIH KLESANACA

IZRADA UGLOVA PROFILIRANIH KLESANACA

IZRADA ROZETNIH OBLIKA U KAMENU

IZRADA STUPOVA I STUPIĆA U KAMENU:

izrada profiliranih stupića ručno i strojno; izrada stupova s entazisom i kanalurama

IZRADA RAZNIH PROFILIRANIH BAZA I KAPITELA

IZRADA JONSKIH I KORINTSKIH KAPITELA

GRAVIRANJE SLOVA U KAMENU

ORNAMENTIKA U KAMENU

PUNKTIRANJE U KAMENU

UGRADBA KAMENA:

vertikalna ugradba kamena; viseća vertikalna obloga u kamenu; viseća horizontalna obloga u kamenu; obloga otvora u zidu od kamena

SUHA VERTIKALNA OBLOGA

OBLOGA PANELA U KAMENU

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Rad se odvija u adekvatno opremljenoj školskoj učionici.

Kadrovski:

Program mogu ostvarivati: akademski kipar, klesarski tehničar s 5 godina prakse u klesarskoj radionici, klesarski majstor.

*Nastavni program priredili: Frane Martinić, VKV klesar, stručni učitelj-mentor i
Zdravko Matijašić, VKV klesar, stručni učitelj-mentor, Klesarska škola, Pučišća*

NASTAVNI PLANOV I OKVIRNI PROGRAMI
STRUKOVNIH PREDMETA ZA PODRUČJE
GRADITELJSTVA, GEODEZIJE I
GRAĐEVINSKIH MATERIJALA (B)

Zanimanja:

- 131303-B Armirač (savijač željeza)
- 131603-B Podopolagač
- 131803-B Proizvođač keramike
- 131903-B Proizvođač veziva
- 132003-B Proizvođač preradevina
- 132103-B Rukovatelj samohodnim građevinskim strojevima
- 132203-B Rukovatelj strojevima za izradbu kolnika
- 132303-B Rukovatelj betonskim i asfaltnim bazama
- 132403-B Rukovatelj građevinskim dizalicama

POSEBNI CILJEVI TROGODIŠNJEG OBRAZOVANJA U PODRUČJU GRADITELJSTVA I GRAĐEVNIH MATERIJALA (B)

ARMIRAČ

Posebni ciljevi obrazovanja za zanimanje armirača su osposobljavanje učenika za obavljanje sljedećih skupina poslova:

- prenošenje mjera i oblika armaturnih šipki i krojenje armaturnih mreža prema specifikacijama u projektima konstrukcije objekata i detaljnim nacrtima te planovima pozicija na stolovima i napravama za krojenje i oblikovanje armature
- povezivanje armaturnih šipki u armaturne koševе sprežanjem pomoću vilica i zavarivanjem
- prijevoz i odlaganje pripremljene armature na deponij armature, a prema pozicijama iz konstruktorskih projekata
- ugradba i povezivanje armature u pripremljenim oplatom, a prema planovima pozicija i u skladu s tehničkim propisima
- kontrola postavljene armature, čišćenje i odmašćivanje prije zatvaranja oplate radi betoniranja armiranobetonskih konstrukcija
- izrada specifikacija izvedenih radova i vođenja skladišne dokumentacije
- provjera i usklađivanje nacrti i izvedenih armiračkih radova na objektu

PODOPOLAGAČ

Posebni ciljevi obrazovanja za zanimanje podopolagača su osposobljavanje učenika za obavljanje sljedećih skupina poslova:

- izvedba pripremnih radova radi izvođenja podnih obloga kao što su: provjera stanja konstrukcije radi izvođenja poda u smislu konzistentnosti površinske strukture, vlažnosti, čistoće, deformacija i mogućih oštećenja te prionljivosti, nanošenje podnih podloga mokrim ili suhim postupkom, zbijanje do potrebne stišljivosti i njegovanje radi sprečavanja pojave pukotina
- izvedba različitih vrsta podnih obloga od primarnih materijala kao što su kamen, drvo, glineni i keramički materijali te sintetskih obloga od gume, polivinilklorida, višekomponentnih sintetskih materijala, tkanenih prostirki, pričvršćivanjem za podlogu ili podkonstrukcijom, mehaničkim spojnim sredstvima, ljepilima, fuzijskim spajanjem ili polaganjem u mortu
- izvedba specijalnih podova s posebnim građevinsko-tehničkim zahtjevima, odignutih podova, demontažnih podova, po visini regulabilnih podova
- provjera nacrti i izrada specifikacija izvedenih poslova te vođenje skladišne dokumentacije

PROIZVOĐAČ KERAMIKE

Posebni ciljevi obrazovanja ovog programa su osposobljavanje učenika za proizvodnju građevinske i uporabne keramike od pripreme sirovina, oblikovanja proizvoda i sušenja do pečenja i dorade.

Svaka od ovih proizvodnih faza podrazumijeva ručnu i strojnu obradu tako da završeni polaznici ovog programa mogu raditi u tvornicama građevinske keramike, uporabne ili dekorativne keramike, kao i samostalno na izradi unikatne keramike.

PROIZVOĐAČ VEZIVA

Posebni ciljevi obrazovanja ovog programa su osposobljavanje učenika za proizvodnju građevinskih veziva (cement, vapno, gips) od pripreme sirovina, pečenja, meljave do pakiranja i otpreme.

Polaznici koji završe ovaj program osposobljeni su za rad u cementarama, tvornicama vapna i gipsa na svim fazama rada i rukovanja uredajima i proizvodnim postrojenjima.

PROIZVOĐAČ PRERAĐEVINA

Posebni ciljevi obrazovanja ovog programa su osposobljavanje učenika za proizvodnju građevinskih preradevina na osnovi cementa i betona.

Polaznici su osposobljeni za sve faze proizvodnje, od pripreme kalupa, pripreme betona, ulaganja armature, betoniranja do toplinske obrade i pakiranja. Mogu se zaposliti na svim fazama proizvodnje, kao i samostalno proizvoditi betonsku galanteriju.

RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRAĐEVINSKIM STROJEVIMA

Posebni ciljevi obrazovanja ovog programa su osposobljavanje učenika za rukovanje, održavanje i namještanje te podmazivanje slijedećih građevinskih strojeva: dozer, bager, rovokopač, utovarivač, greder, skreper, viljuškar, valjci, univerzalni samohodni strojevi.

RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADU KOLNIKA

Posebni ciljevi obrazovanja ovog programa su osposobljavanje učenika za rukovanje, održavanje, podmazivanje te montažu strojeva za čišćenje kolnika, za izradu betonskih kolnika, za izradu asfaltnih kolnika te strojeva za valjanje i zbijanje kolničkih konstrukcija. Osim navedenih skupina strojeva učenici se osposobljavaju i za rukovanje strojevima na izradi svih dijelova kolničke konstrukcije, kao što su strojevi za stabilizaciju tla i kolnika, injektiranje, strojevi za rad u stijeni, kompresori za pripremu stlačenog zraka, pumpe za beton i vodu te proizvodnju kamenog agregata.

RUKOVATELJ BETONSKIM I ASFALTNIM BAZAMA

Posebni ciljevi obrazovanja ovog programa su osposobljavanje učenika za rukovanje, održavanje i montažu postrojenja za proizvodnju cementnih betona te postrojenja za proizvodnju asfaltnih mješavina i betona.

RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA

Posebni ciljevi obrazovanja ovog programa su osposobljavanje učenika za montažu, rukovanje i održavanje gradilišnih toranjskih dizalica, lift dizalica, mosnih dizalica, poluportalnih i portalnih dizalica na gradilištima i u proizvodnji građevnih materijala i preradevina.

NASTAVNI PLANovi (B)**I. ZAJEDNIČKI DIO**

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
1.	Hrvatski jezik	3	3	3
2.	Strani jezik	2	2	2
3.	Povijest	2	-	-
4.	Etika / Vjeronauk	1	1	1
5.	Politika i gospodarstvo	-	2	-
6.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2
7.	Matematika	2	2	2
8.	Računalstvo	-	-	2
UKUPNO ZAJEDNIČKI DIO		12	12	12

131303 Armirač (savijač željeza)
131603 Podopolagač
131803 Proizvođač keramike
131903 Proizvođač veziva
132003 Proizvođač preradevina
132103 Rukovatelj samohodnim građevinskim strojevima
132203 Rukovatelj strojevima za izradbu kolnika
132303 Rukovatelj betonskim i asfaltnim bazama
132403 Rukovatelj građevinskim dizalicama

II. POSEBNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
9.	Građevinski materijali	2	-	-
10.	Građevinske konstrukcije	2	2	-
11.	Poznavanje nacrti	-	2	2
12.	Ustrojstvo i obračun radova	-	-	2
13.	Armirački radovi	2	2	2
14.	Praktična nastava	16	16	16
UKUPNO STRUČNI DIO		22	22	22
SVEUKUPNO		34	34	34
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)		182	182	35¹⁾

131303 Armirač (savijač željeza)

II. POSEBNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
9.	Građevinski materijali	2	2	-
10.	Građevinske konstrukcije	2	2	-
11.	Poznavanje nacrti	-	-	2
12.	Ustrojstvo i obračun radova	-	-	2
13.	Podopolagački radovi	2	2	2
14.	Praktična nastava	16	16	16
UKUPNO STRUČNI DIO		22	22	22
SVEUKUPNO		34	34	34
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)		182	182	35¹⁾

131603 Podopolagač

¹⁾ Sati za izradu završnog stručnog rada.

II. POSEBNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
9.	Primijenjena kemija	3	-	-
10.	Sirovine i materijali	3	2	-
11.	Prostoručno crtanje i slikanje	4	-	-
12.	Oblikovanje keramike	2	2	2
13.	Tehnologija keramike	2	2	2
14.	Elektrotehnika i regulacija	-	-	2
15.	Praktična nastava	8	16	16
UKUPNO STRUČNI DIO		22	22	22
SVEUKUPNO		34	34	34
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)		182	182	35 ¹⁾

131803 Proizvođač keramike

II. POSEBNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
9.	Primijenjena kemija	3	-	-
10.	Sirovine i materijali	-	2	2
11.	Elektronika i regulacija	-	2	2
12.	Tehnologija zanimanja*	3	2	2
13.	Praktična nastava*	16	16	16
UKUPNO STRUČNI DIO		22	22	22
SVEUKUPNO		34	34	34
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)		182	182	35 ¹⁾

131903 Proizvođač veziva
132003 Proizvođač prerađevina

II. POSEBNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
9.	Tehnička fizika	2	-	-
10.	Poznavanje materijala	2	-	-
11.	Tehničko crtanje s elementima strojeva	4	-	-
12.	Motori i prijenosi	4	-	-
13.	Uljna hidraulika i pneumatika	-	2	-
14.	Elektroinstalacija strojeva	-	-	2
15.	Izvođenje građevinskih radova strojevima	-	2	2
16.	Tehnologija zanimanja*	2	2	2
17.	Praktična nastava*	8	16	16
UKUPNO STRUČNI DIO		22	22	22
SVEUKUPNO		34	34	34
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)		182	182	35 ¹⁾

132103 Rukovatelj samohodnim građevinskim strojevima
132203 Rukovatelj strojevima za izradbu kolnika
132303 Rukovatelj betonskim i asfaltnim bazama
132403 Rukovatelj građevinskim dizalicama

* Programirano za svako zanimanje zasebno.

1) Sati za izradu završnog stručnog rada.

OKVIRNI NASTAVNI PROGRAMI STRUKOVNIH PREDMETA (B)

Popis nastavnih programa:

1. Računalstvo *(sva zanimanja)*
2. Građevinski materijali *(armirač)*
3. Građevinski materijali *(podopolagač)*
4. Građevne konstrukcije *(armirač, podopolagač)*
5. Poznavanje nacrtā *(armirač)*
6. Poznavanje nacrtā *(podopolagač)*
7. Ustrojstvo i obračun radova *(armirač, podopolagač)*
8. Armirački radovi *(armirač)*
9. Praktična nastava *(armirač)*
10. Podopolagački radovi *(podopolagač)*
11. Praktična nastava *(podopolagač)*
12. Primijenjena kemija *(proizvođači keramike, veziva i preradevina)*
13. Sirovine i materijali *(proizvođač keramike)*
14. Sirovine i materijali *(proizvođači veziva i preradevina)*
15. Prostoručno crtanje i slikanje *(proizvođač keramike)*
16. Oblikovanje keramike *(proizvođač keramike)*
17. Tehnologija keramike *(proizvođač keramike)*
18. Elektrotehnika i regulacija *(proizvođač keramike)*
19. Elektronika i regulacija *(proizvođači veziva i preradevina)*
20. Praktična nastava *(proizvođač keramike)*
21. Tehnologija zanimanja *(proizvođač veziva)*
22. Tehnologija zanimanja *(proizvođač preradevina)*
23. Praktična nastava *(proizvođač veziva)*
24. Praktična nastava *(proizvođač preradevina)*
25. Tehničko crtanje s elementima strojeva *(svi rukovatelji)*
26. Tehnička fizika *(svi rukovatelji)*
27. Tehnologija zanimanja *(svi rukovatelji)*
28. Motori i prijenosi *(svi rukovatelji)*
29. Poznavanje materijala *(svi rukovatelji)*
30. Uljna hidraulika i pneumatika *(svi rukovatelji)*
31. Elektroinstalacije strojeva *(svi rukovatelji)*
32. Izvođenje građevinskih radova strojevima *(svi rukovatelji)*
33. Praktična nastava *(svi rukovatelji)*

1. RAČUNALSTVO

Zanimanje: SVA ZANIMANJA B

Razred			3.
Sati tjedno			2

Ciljevi i zadaće predmeta

Osnovni cilj je omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina u komuniciranju s računalom i pomoću računala sa svrhom korištenja gotovih programskih paketa u funkciji izrade poslovne dokumentacije i kalkulacija operativnih učinaka. U vidu osnovnih informacija i prezentacija učenike upoznati i sa širim mogućnostima korištenja računala, informacijskih sustava i tehnologija u svakidašnjem životu.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****RAZVOJ INFORMACIJSKE ZNANOSTI:**

definiranje terminoloških i pojmovnih kategorija informacijskih znanosti: razvoj računala, programskih jezika i informacijskih sustava kroz povijest

PRIMJENA RAČUNALA U SVAKIDAŠNJEM ŽIVOTU:

primjena računala u svakidašnjem životu; primjena informacijskih sustava u Republici Hrvatskoj; razvoj sustava informacija društva; sustavi informacija proizvodnje; sustavi informacijskih usluga; globalne informacije - INTERNET mreža, CARNET, HPT

GRADA RAČUNALA:

osnovni dijelovi računala; strojna i programska podrška računala - hardware i software (centralna jedinica, memorije, vanjske memorije - diskovi i diskete, ulazne i izlazne jedinice računala); aplikativni i sustavni programi; razvoj aplikativnih programa

PC - OSOBNA RAČUNALA:

razvoj PC računala (procesori, grafičke kartice, magistralne prijenosa podataka...); rad s tipkovnicom; podizanje sustava (datoteke autoexec.bat i config.sys, command.com, io.sys, msdos.sys, instaliranje miša); operativni sustav DOS (instaliranje, razvoj DOS-a, komande, struktura imenika i podimenika, vrste datoteka, naredbe za rad s imenicima i podimenicima, naredbe za rad s datotekama, pomoćni programi u radu s računalom (Norton Utilities - NCD, NDD, SD...))

OPERATIVNI SUSTAV WINDOWS:

pojam operativnih sustava i razvoj operativnog sustava; razvoj operativnog sustava WINDOWS; primjena grafičkog korisničkog sučelja WINDOWS - instaliranje WINDOWS-a i minimalna konfiguracija za rad s WINDOWSIMA, interakcija s računalom preko miša i tastature (glavni izbornik, ulaz i izlaz iz WINDOWS-a; Program Manager; središnja aplikacija u Windowsima; osnovne grupe u WINDOWSIMA; Program Manager; ikone i uporaba ikona; objašnjenje unutar grupa (Calculator, Paintbrush, Print Manager, File Manager, Write...))

OBRADA TEKSTA I SLIKE U WINDOWS APLIKACIJAMA:

profesionalni programi za obradu teksta i slike - WORKS, WORD for Windows, WORKS - instalacija, osnovni pojmovi obrade teksta, vrste ispisa, ispis, poravnanje, razmaci, tabulatori, margine...), tabličnih kalkulacija, unos podataka, formule, ažuriranje, prednosti i primjena u poslovnim kalkulacijama), profesionalni programi za obradu teksta i slike

PRIMJENA RAČUNALA U GRADITELJSKOJ STRUCI:

primjena gotovih paketa za izračun specifikacija materijala, analiza cijena, učinka stroja, troškovnika, radnog vremena i plaća

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

S obzirom na visok stupanj individualiziranog rada s učenicima bilo da je riječ o teoretskim sadržajima ili praktičnim vježbama (potreban je jak tempo iznivaliranog postizanja rezultata i provjere obilaskom svakog radnog mjesta), nastava se treba izvoditi u skupinama od najviše 15 učenika. Nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici. Konfiguracija računala i pripadajuća nastavna sredstva za realizaciju: PC računala minimalno s procesorom 486.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: profesor informatike, informatologije ili diplomirani informatičar, dipl. ing. arhitekture, dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. geodezije, dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. kemijske tehnologije, dipl. ing. elektrotehnike smjer računalstvo

Nastavni program priredio Krunoslav Bedi, dipl. ing. informatike, Graditeljska škola, Čakovec

2. GRAĐEVINSKI MATERIJALIZanimanje: **ARMIRAČ**

Razred	1.		
Sati tjedno	2		

Ciljevi i zadaće predmeta

U svim zanimanjima upoznaju se svi materijali, ali različito opširno i različitim slijedom. Ovakav način planiranja i obrade gradiva za nastavnika je teži, jer traži različito pripremanje za nastavu u raznim zanimanjima, ali je puno korisnije za učenike, glede opširnosti, pravodobne obrade i korelacije sa srodnim nastavnim predmetima.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****1. GRAĐEVNI MATERIJALI**

upoznavanje plana i programa; upute, literatura, zaduženja; pojam i podjela građevinskih materijala; svojstva građevnih materijala; ispitivanje građevnih materijala

2. GLINENI MATERIJALI

glina, glineni proizvodi i proizvodnja cigle; cigla normalnog formata; zidni blokovi; termoblokovi i stropni blokovi; crijep, cijevi, pločica, kaljevi, sanitarije

3. VEZIVA

pojam i podjela veziva; vapno; sadra i magnezija-cement; cement /pojam, proizvodnja, vrste i svojstva/; oznake cementa i normirani cementi; hidraulično vapno, estrih-sadra, vatrostalna veziva; voda kao građevni materijal

4. MORT I ŽBUKA

mort i žbuka; mort od ilovače i vapneni mort; sadreni i cementni mort; složeni i specijalni mortovi i žbuke

5. KAMEN

građevni kamen, minerali i stijene; dobivanje, obrada i podjela kamena; svojstva, oštećenja i zaštita kamena; primjena kamena

6. BETON

pojam, sastav i vrste betona; idealne krupnoće ispune; gustoća svježeg betona i dodaci betonu; čvrstoća - marke betona; izrada, transport, ugradba, zbijanje i njega betona; armirani, prednapeti i posebni betoni; industrijski betonski proizvodi

7. DRVO

drvo kao građevni materijal; grada, rodovi i vrste drveta; tehnička svojstva drva; greške i zaštita drva; podjela tehničkog drva - drvena grada; industrijski drveni materijali

8. KOVINE, STAKLO, PLASTIČNE MASE

kovine i slitine - željezo i čelik; konstruktivni elementi za graditeljstvo; poluproizvodi i proizvodi za graditeljstvo; ostale kovine i slitine u graditeljstvu; staklo /pojam, svojstva, vrste, greške/; građevni elementi od stakla; plastične mase /pojam, podjela, svojstva, obrada/; uporaba plastičnih masa u graditeljstvu

9. IZOLACIJSKI, VATROSTALNI I DRUGI MATERIJALI

katran, bitumen, asfalt; katranski i bitumenski proizvodi; izolacijski i vatrostalni materijali; ljepila; boje i lakovi; ostali materijali

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Metodički:**

Dubinu i slijed gradiva prilagoditi potrebama obrazovnog programa: materijali važni za zanimanje obrađuju se opširno i ranije, uglavnom u prvom polugodištu, a ostali manje važni obrađuju se manje opširno ili samo informativno i kasnije.

Prostorni i materijalni:

Naročito je važno omogućiti učeniku neposredan kontakt s materijalom preko uzoraka u didaktičkoj zbirci, posjetima pogonima za proizvodnju materijala, gradilištima i zavodima za ispitivanje i kontrolu kvalitete.

U školama gdje je to moguće, izvoditi nastavu u obliku vježbi u specijaliziranim učionicama opremljenim uzorcima laboratorijskim priborom za ispitivanje materijala.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva; dipl. ing. arhitekture; ing. za građevne materijale; dipl. ing. kemijske tehnologije; dipl. ing. kemije.

Literatura:

za učenike

prof. Marin Horvat - Građevni materijali - priručnik za 1. razred

za nastavnike

Beslač: Materijali u graditeljstvu

Marčelja: Beton i komponente

Nastavni program priredio Marin Horvat, prof., Graditeljska škola, Osijek

3. GRAĐEVINSKI MATERIJALI

Zanimanje: **PODOPOLAGAČ**

Razred	1.	2.		
Sati tjedno	2	2		

Ciljevi i zadaće predmeta

U svim zanimanjima upoznaju se svi materijali, ali različito opširno i različitim slijedom. Ovakav način planiranja i obrade gradiva za nastavnika je teži, jer traži različito pripremanje za nastavu u raznim zanimanjima, ali je puno korisnije za učenike, glede opširnosti, pravodobne obrade i korelacije sa srodnim nastavnim predmetima.

Sadržaji predmeta

1. GODINA

1. GRAĐEVNI MATERIJALI

upoznavanje plana i programa; upute, literatura, zaduženja; pojam i podjela građevinskih materijala; svojstva građevnih materijala; ispitivanje građevnih materijala

2. KERAMIČARSKI RADOVI

glina, keramički proizvodi, proizvodnja pločica; keramičke pločice; zidne pločice; podne pločice; pročelne pločice; stubišne, bazenske i mozaik-pločice; kaljevi i sanitarni elementi; cigla NF i zidni blokovi; stropni blokovi, crijep, cijevi

3. VEZIVA, LJEPILA, VODA

pojam i podjela veziva; cement /pojam, proizvodnja, svojstva/; oznake cementa i normirani cementi; vapno, sadra, magnezija-cement; hidraulično vapno, estrih-sadra, vatrostalna veziva; ljepila; ljepila za keramičke pločice; voda kao građevni materijal

4. MORT I ŽBUKA

mort i žbuka; cementni mort; vapnjeni i sadreni mort; složeni i specijalni mortovi i žbuke

5. KAMEN I BETON

građevni kamen, minerali, stijene; dobivanje, obrada i podjela kamena; svojstva, primjena, oštećenja i zaštita kamena; beton /pojam, sastav, vrste, izrada, ugradnja, njega/; idealne krupnoće ispune, gustoća, svježeg, dodaci, marke; armirani, prednapeti i posebni betoni; industrijski betonski proizvodi

6. DRVO

drvo kao građevni materijal; grada, rodovi i vrste drveta; tehnička svojstva drva; greške i zaštita drva; podjela tehničkog drva - drvena grada; industrijski drveni materijali, otpaci

7. KOVINE, STAKLO, PLASTIČNE MASE

kovine i slitine - željezo i čelik; konstruktivni elementi za graditeljstvo; poluproizvodi i proizvodi za graditeljstvo; ostale kovine i slitine u graditeljstvu; staklo /pojam, svojstva, vrste, greške/ građevni elementi od stakla; plastične mase /pojam, podjela, svojstva, obrada/; uporaba plastičnih masa u graditeljstvu

8. IZOLACIJSKI, VATROSTALNI I OSTALI MATERIJALI

katran, bitumen, asfalt; katranski i bitumenski proizvodi; izolacijski materijali; vatrostalni materijali; boje i lakovi; ostali materijali

Sadržaji predmeta

2. GODINA

1. **MATERIJALI ZA PODNE PODLOGE PLIVAJUĆIH PODOVA**
estrih podovi; sastav i materijali za ojačanje i odvajanje podloge; materijali za akustičko poboljšanje podova; toplinsko poboljšanje podova
2. **HLADNI PODOVI OD KAMENOG MATERIJALA**
ploče za polaganje kamenih podova: grubo lomljene ploče za venecijanski pod kameni materijal za mozaik i kulir podne obloge; materijali za podnu podlogu kamenih podova; materijali za teraco podove; ploče od umjetnog kamena
3. **PODOVI OD KERAMIKE**
keramički materijali za unutrašnje i vanjske podne površine; materijali od keramike za obradu stubišta, podnožja i profiliranih baza zidnih pojačanja; podne ploče od klinkera; ljepila i cementni mort za polaganje keramičkih podova; dilatacioni profili i mase za fugiranje
4. **PODNE OBLOGE OD CEMENTNIH NAMAZA**
češka glazura, ojačane cementne obloge; korodur pod; dilatacioni profili za dilatacije
5. **TOPLI PODOVI OD DRVETA**
propisi za protupožarnu otpornost podnih obloga; parketni podovi, vrste parketa; brodski pod; daščani podovi; vrste drveta za drvene podove: egzoti i njihova uporaba za podove; zaštita premazi za drvene podove; specijalni drveni podovi; potkonstrukcija i odzračivanje drvenih podova tipa elasthan; mase za izravnanje podne podloge i ljepila
6. **TOPLI PODOVI OD TRAKA NA OSNOVI PRIRODNIH I UMJETNIH MATERIJALA**
linoleum, vinilit podovi, poliuretanski podovi, gumeni podovi, ljepila, mase za izravnanje podne podloge; podovi od sintetskih tepiha velikoplošnih traka; podne prostirke od poliamida u vidu traka i ploča /heuga-interface/
7. **MATERIJALI ZA SPECIJALNE VRSTE PODOVA**
ploče, premazi za antistatik podove; ploče višeslojne sastavljene od raznih slojeva za regulabilne podove; materijali za potkonstrukciju; materijali za protuklizne podove i podove koji se moraju odmašćivati; samorazljevajući podovi, trokomponentni podovi

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Metodički:**

Dubinu i slijed gradiva prilagoditi potrebama obrazovnog zanimanja: materijali važni za zanimanje obrađuju se opširno i ranije, uglavnom u prvom polugodištu, a ostali manje važni obrađuju se manje opširno ili samo informativno i kasnije tijekom prve godine. U 2.razredu iscrpno obraditi sve vrste materijala kojima se bavi pojedino zanimanje.

Prostorni i materijalni:

Naročito je važno omogućiti učeniku neposredan kontakt s materijalom preko uzoraka u didaktičkoj zbirci, posjetima pogonima za proizvodnju materijala, gradilištima i zavodima za ispitivanje i kontrolu kvalitete. U školama gdje je to moguće, izvoditi nastavu u obliku vježbi u specijaliziranim učionicama opremljenim uzorcima laboratorijskim priborom za ispitivanje materijala.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva; dipl. ing. arhitekture; ing. za građevne materijale; dipl. ing. kemijske tehnologije; dipl. ing. kemije.

Literatura:

za učenike:

prof. Marin Horvat - Građevni materijali - priručnik za 1. razred

za nastavnike:

Beslač: Materijali u graditeljstvu

Marčelja: Beton i komponente

4. GRAĐEVNE KONSTRUKCIJE

Zanimanje: ARMIRAC, PODOPOLAGAČ

Razred	1.	2.	
Sati tjedno	2	2	

Ciljevi i zadaće predmeta

U **prvom kompleksu** učenik mora steći osnovnu orijentaciju o graditeljstvu i područjima graditeljstva te područjima graditeljskog zahvaćanja u prostor /geodezija, niskogradnja, visokogradnja, hidrogradnja/ te komplementarnim djelatnostima i resursima /građevinska tehnika i građevinska industrija/. Važno je naglasiti kulturološki i materijalni aspekt graditeljstva kao preduvjeta skladnog razvoja i obnove svih ostalih djelatnosti zajednice.

U **drugom kompleksu** zadaće su: osposobiti učenike u ovladavanju grafomotoričkim vještinama /upotrebom pribora, tehničkim pismom, poznavanjem oznaka, tehničkih simbola/, razviti perceptivne i crtače sposobnosti u prenošenju trodimenzionalnih objekata u ravninu crtnje /projekcije, mjerila, kotiranje/, te pojačavanje specijalnog faktora /iz projekcija rekonstruirati prostorni položaj/. Također je neophodno da učenici upoznaju postupnost izrade tehničke dokumentacije i elemente grafičke interpretacije i opremanja nacrtu u svakoj od njenih faza /idejni, glavni, izvedbeni projekt/. Postizanje ovih ciljeva nužno je u funkciji svladavanja i usvajanja idućih sadržaja.

U **trećem kompleksu** ostvaruje se temeljna zadaća ovog predmeta: upoznavanje sa strukturalnim elementima građevinskog objekta kao i sa složenošću sklopa njegove harmonične cjeline sastavljene od dijelova različite funkcije, položaja, različita načina izvođenja, sazdanih od raznovrsnih materijala. Za svako zanimanje obraditi i pojasniti sadržaje u opsegu grubih /građevinskih/ radova sa naglaskom u onom dijelu koji je bitan za svako specifično zanimanje

- pri tome koristiti već usvojena znanja iz drugih predmeta /građevni materijali/
- posebno valja obratiti pozornost na pravilnu vremensku distribuciju sadržaja kako bi njihovo usvajanje bilo u funkciji primjene u ostalim stručnim obrazovnim programima /tehnologija zanimanja, praktična nastava/
- gradivo 1. godine omogućuje primjenu zaokruženog znanja u okviru obavljanja stručne prakse nakon nastave

*Sadržaji predmeta***1. GODINA**

1. **GRADITELJSTVO, GRAĐEVINSKA TEHNIKA**
određenje suštine graditeljstva kao djelatnosti; uloga i značaj u sveukupnom razvoju i obnovi; smjerovi /geodezija, niskogradnja, visokogradnja, vodogradnja/, komplementarne djelatnosti /građevinska industrija i obrtništvo/
2. **GRAFIČKO PRIKAZIVANJE I TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**
tehnički nacrt, tehničko pismo, sastavnica; oznake građevnih materijala i konstrukcija
grafičko prikazivanje
1.vježba: /grafomotoričke vještine upotrebe crtačkog pribora, tehničkog pisma, grafičkog naglašavanja; oznake materijala i konstrukcija /grafički rad u olovci/; projekcije: ortogonalna, aksonometrija; tlocrt, nacrt, bokocrt - pojam presjeka; kotiranje /horizontalno i visinske kote/
2. vježba: tlocrt, nacrt i bokocrt /s osnovnim kotama, oznakama i opisom/ jednostavnijih sklopova geometrijskih tijela /grafički rad u olovci/
tehnička dokumentacija i građevinski nacrti - idejni, glavni, izvedbeni projekt /svrha, sadržaj i mjerilo/; upoznavanje s gotovim nacrtima i projektima;
3. vježba: tlocrt, presjek i aksonometrija jednostavnog arhitektonskog korpusa /ili njegovog dijela/ zadanog samo čistim dimenzijama prostora i debljinom stijena i horizontalnih konstrukcija; kotiranje horizontalno i visinsko /grafički rad u olovci/
3. **ELEMENTI GRAĐEVNIH KONSTRUKCIJA**
konstruktivni i nekonstruktivni elementi zgrade - vrste i podjela konstruktivnih sistema prema načinu prenošenja tereta /masivni, skeletni, nosive plohe/; vrste i podjela konstruktivnih elemenata prema funkciji i položaju u objektu
građevinski, obrtnički i instalaterski radovi - podjela konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata obzirom na logiku izvođenja: u okviru građevinskih /grubih radova/; u okviru građevinsko-obrtničkih /završnih/ radova; u okviru instalaterskih radova

pripremni radovi na gradilištu - upostavljanje gradilišta kao proizvodnog pogona /iskolčavanje, ograda gradilišta, pomoćni objekti, instalacije, gradilišna mehanizacija, deponije materijala, rušenje zapreka, skidanje humusa, obilježavanje objekta itd./ nanosna skela i obilježavanje iskopa

zemljani radovi - vrste preoblikovanja zemljišta: iskop, otkop, nasip, odabir sredstava za zemljane radove - kategorije tla; široki iskop, osiguranje strana podupiranjem, oplata, drenaža grad.iskopa; rovovski iskop, osiguranje strana, razupiranje, oplata

temelji - zadaće i vrste temelja - nosivost tla; temeljne trake /zidane, betonske, od A- betona-oplata/; kaskadni temelji, temelji samci; temelji roštilji, temelji kontra grede, temeljne ploče, ankerski blokovi; temeljenje na pilotima, u specijalnim uvjetima /kesoni/; izvođenje temeljne kanalizacije i drenaže

4. vježba - tlocrt, nacrt i aksonometrija iskopa građevinske jame s oplatom za podupiranje i tlocrt, nacrt i aksonometrija temelja s oplatom /grafički rad u olovci/

hidroizolacije - zaštita objekta od podzemne vlage; horizontalna hidroizolacija; vertikalna hidroizolacija

zidovi od opeke NF - opća pravila zidanja; mortovi i vrste opeka; zidovi od opeke NF 12 i 7 cm; nosivi zidovi od opeke NF 25-38-51 cm /vez vežnjaka, dužnjaka, engleski, poljski vez/; pravokutni sudar i križanje zidova od opeka NF; kosokutni sudar i križanje zidova od opeka NF; istaci i vijenci u zidu od opeke NF; dimnjački kanali u zidu od opeke NF

5. vježba - vezovi u zidovima od opeke NF u tlocrtu, pogled /lice i naličje/ te aksonometriji /grafički rad u olovci s tonskim obojenjem pojedinih slojeva/ M 1 : 10 /A3/

zidovi od modularnih opekarskih blokova - zidovi od opekarskih blokova M-30, 20 i 30 cm; zidovi od opekarskih blokova za pregradne zidove 10 i 15 cm

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Program realizirati u školskoj učionici, crtanjem na školskoj ploči /poželjno kredom u boji/ potkrepljujući usvajanje sadržaja, prilikom ponavljanja i vježbanja, didaktičkim modelima, grafolijama, dija pozitivima s prikazima iz prakse, koji ilustriraju tehnološki aspekt građevnih konstrukcija i njihovih sklopova. Posjetima gradilištu neposredno jačati predodžbe praktičnih osobitosti pojedinih radova i konstrukcija. Tijekom godine izraditi 2 školske zadaće i 5 grafičkih radova - vježbi.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva.

Literatura:

Đ. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I, Tehnička knjiga, Zagreb

S. Vasiljević: Građevne konstrukcije I i II, skripta, GŠC Zagreb

2. RAZRED

Ciljevi i zadaće

- u kontinuitetu s gradivom 1. godine obrazovanja, učenici trebaju zaokružiti poimanje građevine kao cjeline, upoznajući konstrukcije, izvođačke, fizikalne osobitosti njenih konstitutivnih dijelova i sklopova
- prilikom obrade sadržaja u dimenzioniranju i programiranju njihova prelaženja i utvrđivanja, centrirati ih i pojasniti u funkciji naglasaka na bitnim informacijama za tehnološko stručno obrazovanje svakog pojedinog zanimanja
- programirati izradu vježbi - grafičkih radova sa istim ciljem
- posvetiti pažnju preciznosti; kotiranju i iscrpnom opisu u izradi crteža kako bi učenici razvili senzibilnost za potpunu grafičko-numeričku informaciju neophodnu za kvalitetnu i preciznu izvedbu građevne konstrukcije
- u pojedinim kompleksima anticipirati određene konstrukcije i radove koji slijede u okviru završnih radova na građevinskom objektu, a iz djelokruga su rada pojedinih zanimanja /npr. kod zidara ugradbe konstrukcija za zatvaranje otvora; kod keramičara-oblagrača pripremu podnih podloga radi korektnosti izvedbe podnih obloga itd./
- u ovom programu iznijeti dovoljno tehnološko-tehničkih informacija koje se kroz predmete tehnologija zanimanja i praktična nastava mogu razrađivati detaljnije ili nadograđivati.

Sadržaji predmeta**I. ZIDOVI I KONSTRUKCIJE U ZIDOVIMA****1. ZIDOVI OD KAMENA**

- vrste i slog kamenih elemenata za zidanje; mješoviti zidovi od opeke i kamena

2. OTVORI U ZIDOVIMA

- nadvoji od opeke i kamena; ugradba konstrukcija za zatvaranje otvora /suha, polusuha i mokra ugradba dovratnika i doprozornika/; izvedba parapetnih zidova, izvedba parapeta

3. UKRUTA ZIDOVA - SERKLAŽI

- stabiliziranje zidnih stijena - /i zgrade u cjelini/ od horizontalnih utjecaja; izvedba horizontalnih i vertikalnih serklaža u zidanim konstrukcijama

4. ZIDOVI I STUPOVI OD BETONA I ARMIRANOG BETONA

- armatura i armirački radovi; montaža i zatvaranje oplata betonskih i armirano betonskih zidova i stupova; armirano betonski nadvoji, armatura i oplata

5. ZIDOVI OD PREFABRICIRANIH ELEMENATA

- zidovi od siporeks-blokova i ploča; zidovi od durisol-blokova i termoblokova; zidovi od teških i lakih betonskih blokova

6. KOMBINIRANI ZIDOVI

- obložni zidovi od fasadne opeke, ventilirani fasadni zidovi; zidovi od montažnih sendvič panela

7. DIMOVODNI I VENTILACIJSKI KANALI

- vođenje visine i oznake dimovodnih i ventilacijskih kanala; samostalni dimnjaci; dimnjaci od specijalnih dimnjačkih blokova

1. vježba: zidovi s otvorom, nadvojem, horizontalni i vertikalni presjek, aksonometrija /grafički rad u olovci/ M 1 : 50 /A3/

II. MEĐUETAŽNE KONSTRUKCIJE

- sastavni dijelovi: nosiva međetažna konstrukcija; podna podloga - slojevi i funkcije; podna obloga - vrste; pogled stropne konstrukcije

1. MONOLITNI AB. STROPOVI

- vrste, rasponi, način oslanjanja na zidove, grede i nadvoje; armiranje i oplata ravne ploče, kasetirane AB. ploče, sitnorebričaste AB. ploče; tunnelske oplata, velikoformatne oplata

2. POLUMONTAŽNE I MONTAŽNE STROPNE KONSTRUKCIJE

- fert i monta stropovi /dijelovi, plan montaže/; stropovi od prednapregnutih prefabriranih elemenata /betonskih, siporeks itd./; podupiranje montažnih i polumontažnih stropova; podne podloge i podne obloge

2. vježba - tlocrt, presjek, aksonometrija međukatne konstrukcije /grafički rad u olovci/ M 1 : 20 /A3/ - / sa akustičnom izolacijom - termoizolacijom, hidroizolacijom, estrih-podlogom za podopolagače; armatura monolitnog stropa (za armirače), u tlocrtu i presjeku

3. STUBIŠTA

- osnovni dijelovi stubišta, oblikovanje i dimenzioniranje stubišta; vrste stubišta obzirom na vrstu materijala i način izvedbe; konstrukcija i izvedba monolitnog AB. stubišta, armiranje i oplata; montažno stubište; oblaganje stubišta

3. vježba - detaljni nacrt stubišta / grafički rad u olovci / M 1 : 20 /A3/; armatura i oplata stubišta (armirač); obloga stubišta (podopolagač);

III. KROVNE KONSTRUKCIJE

- vrste, funkcije, dijelovi; krovište i pokrov

1. RAVNI KROVOVI

- hladni i topli krovovi; neprohodni; prohodni krov

2. DRVENA KROVIŠTA

- oblici i geometrija kosih krovova; roženičko krovište, stolice i visulje; jednostruka i dvostruka stolica; jednostruka i dvostruka visulja, trostruka stolica i visulja; složena krovišta, prislonjeni krovovi; rešetkasti krovni nosači

3. KROVNI POKROVI

- vrste materijala s obzirom na nagib; odzračivanje pokrovne konstrukcije; pokrov običnim crijepom; pokrov utorenim crijepom; pokrov žljebnjacima; pokrov limom; pokrov šindrom; pokrov eternit-pločama

4. vježba - tlocrt i presjek ravnog prohodnog krova sa keramičkom oblogom /podopolagač/ plan pozicija i presjeci kose monolitne ploče /armirači/

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program realizirati u školskoj učionici, crtanjem na školskoj ploči /poželjno kredom u boji/ potkrepljujući usvajanje sadržaja, konstruktivnom demonstracijom osobito na didaktičkim modelima - maketama, grafolijama, dijapozitivima, iskoristiti svaku mogućnost uvida u tehnološke i praktične osobine izvedbe pojedinih građevnih konstrukcija u okviru posjeta gradilištima. U toku godine izraditi 4 grafička rada - vježbe.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva.

Literatura:

Z.Vrkljan: Oprema građevinskih nacrtā

Đ.Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I. i II., Tehnička knjiga, ZGB

S.Vasiljević: Građevinske konstrukcije I. i II., skripta, GŠC Zagreb

Inženjerski priručnik /u tisku/; Tehnička enciklopedija HLZ-a

Nastavni program priredio Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec

5. POZNAVANJE NACRTAZanimanje: **ARMIRAČ**

Razred		2.	3.
Sati tjedno		2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Osnovna je zadaća osposobiti učenika, budućeg armirača, da stekne vještinu čitanja nacrt iz tehničke dokumentacije koji su mu neposredna radna uputa. To se može postići s točnošću, brzinom i razumijevanjem samo ako učenik i sam razradi i nacrt glavne i izvedbene nacrt manje građevine s planovima armature za pojedine konstruktivne elemente. Izradom nacrt učenici trebaju razvijati prostorni zor. Osnove tehničkog crtanja učenici su stekli u predmetu građevne konstrukcije.

*Sadržaji predmeta***2. GODINA****1. PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA**

- suština grafičkog prikazivanja; vrste projekata - postupnost u projektiranju; svrha, sadržaj i mjerila: idejni, glavni i izvedbeni projekti /nacrti/; upoznavanje s gotovim projektima

2. OSNOVE GRAFIČKOG PRIKAZIVANJA

- oznake i opis nacrt; mjerilo nacrt; načini kotiranja, vrste i sadržaj kote /grafički rad/; oznake materijala /grafički rad/; prikazivanje konstrukcija: zidova, stupova, stropova, stubišta /grafički rad/; prikaz otvora u zidovima /grafički rad/

3. IDEJNI NACRTI

- sadržaj i način prikazivanja građevine, grafički rad: individualna izrada nacrt manje stambene jedinice

4. GLAVNI NACRTI

- izrada na temelju predloška -idejnog nacrt: tlocrt temelja /grafički rad/, tlocrt prizemlja /grafički rad/, tlocrt krovšta - kose AB ploče /grafički rad/, presjek /grafički rad/

*Sadržaji predmeta***3.GODINA****1. IZVEDBENI NACRTI**

- izrada na temelju glavnog nacrt: tlocrt temelja /grafički rad/, tlocrt prizemlja /grafički rad/, tlocrt krovšta - kose AB ploče /grafički rad/, presjek A-A; B-B /grafički rad/

2. PLAN OPLATE

- upoznavanje s planom oplate

3. PLANVI ARMATURE

- statički račun i plan armature; armatura temelja /grafički rad/, armatura nadvoja: grede /grafički rad/, armatura stropne ploče /grafički rad/, armatura stupa /grafički rad/, armatura stubišta /grafički rad/

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program se izvodi u učionici s crtaćim priborom. Opremu nacrt dodatno ilustrirati grafofolijama i gotovim projektima.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva.

Literatura:

Z. Vrkljan, I. Kordiš: Oprema građevinskih nacrt - gotovi projekti

6. POZNAVANJE NACRTAZanimanje: **PODOPOLAGAČ**

Razred			3.
Sati tjedno			2

Ciljevi i zadaće predmeta

U ovom programu ostvaruje se jedan od tri temeljna cilja stručnog 3-godišnjeg obrazovanja na razini stručne sprema za spomenuta zanimanja:

Osim stjecanja općestručnog znanja o kompleksu konstrukcijsko-tehničkih karakteristika građevinskih elemenata i njihovih sklopova, unutar cjeline građevinskog objekta u sklopu predmeta građevinske konstrukcije /I. i II./ i građevni materijali, zatim razvijanja tehnološko- operativnih sposobnosti i stjecanja vještina obrade u sklopu predmeta tehnologija zanimanja i praktična nastava, u ovom predmetu osnovna je zadaća osposobiti učenika, budućeg graditelja, da stekne vještinu čitanja nacrtu iz tehničke dokumentacije koji su mu neposredna radna uputa i zadatak. To može postići sa zadovoljavajućom točnošću, brzinom i razumijevanjem samo ukoliko i sam razradi i nacrtu izvedbene nacrtu manjeg građevinskog objekta standardne složenosti i na kraju izradi radioničke /detaljne/ nacrtu specifičnih detalja konstrukcije.

Funkcionalna je zadaća razvijanje prostornog zora.

Vrijednost znanja i vještina brzog snalaženja u tehničkim nacrtima i njihovo risanje u neposrednoj su svezi i korelaciji s uspješnim svladavanjem sadržaja u predmetu organizacija građenja i obračun radova.

Sadržaji predmeta**3. RAZRED****1. PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA**

- suština grafičko-numeričkog prikazivanja budućeg proizvoda - građevinskog objekta; tehnički nacrt kao uputa za izradu budućeg objekta; shema realizacije građevinskog objekta: od planiranja, investicijskog programa projektiranja do izvođenja i eksploatacije; vrste projekata- postupnost u projektiranju; svrha, sadržaj i mjerila: idejnog projekta, glavnog projekta, izvedbenog projekta; upoznavanje s gotovim projektima

2. OSNOVE GRAFIČKOG PRIKAZIVANJA I OZNAČAVANJA GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

- kotiranje u izvedbenim nacrtima; oznake i opis nacrtu; 1. program oznake konstrukcija za zatvaranje otvora /vrata i prozori/, /grafički rad u olovci/ M 1 : 50 /A3/;
2. program oznake građevnih elemenata /sanitarni uređaji, instalacije, ogrjevna tijela, štednjaci i peći/, /grafički rad u olovci/ M 1 : 50 /A3/

3. IZVEDBENI PROJEKT

- manji obiteljski objekt standardne složenosti, razrada izvedbenog projekta prema predlošku; **situacijski nacrt** - 3. program situacija 1 : 200 - kote terena, visina objekta, položaj pristupa, priključak na komunalnu mrežu /grafički rad u olovci/ /A3/; prevaljeni presjeci i visinsko kotiranje

tlocrt podrum /prizemlja - 4. program: tlocrt podruma 1 : 50 /grafički rad u olovci/, /A3/; provjera i kontrola kotiranih dijelova; stubište /prevaljeni presjeci/

tlocrt temelja - 5. program: tlocrt temelja 1 : 50 /grafički rad u olovci/ /A3/; podne podloge, hidroizolacija, toplinska izolacija; predaja programa i zaključivanje ocjena

tlocrt prizemlja /kata/ - 6. program 1 : 50 /grafički rad u olovci/ /A3/; usklađivanje kota pojedinih etaža /horizontalnih i vertikalnih/; oznake ugrađenih elemenata

presjeci A-A i B-B - 7. program 1 : 50; kontrolna kota, struktura međukatnih, podnih i krovnih konstrukcija; opis /grafički rad u olovci/ /A3/

tlocrt i presjek krovišta; tlocrt i presjek terase i ravnog krova i /podopolagač/ - 8. program: 1 : 50; dimenzije i grafički prikaz drvene građe krovišta /grafički rad u olovci/ /A3/

4. DETALJNI NACRTI

- 9. program: 1 : 20, 1 : 2, 1 : 1; plan polaganja podne obloge

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program se izvodi u školskoj učionici sa crtačim priborom. Grafičku interpretaciju, opremu nacрта dodatno ilustrirati grafofolijama i gotovim projektima.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva,

Literatura:

Z.Vrkljan, Ivo Kordiš: Oprema građevinskih nacрта - izvedbeni nacrti, gotovi projekti

Nastavni program priredio Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec

7. USTROJSTVO I OBRAČUN RADOVA

Zanimanje: ARMIRAČ, PODOPOLAGAČ

Razred		3.
Sati tjedno		2

Ciljevi i zadaće predmeta

Cilj je predmeta razumijevanje ustrojstva radova i sudionika u procesu građenja, organizacije rada u graditeljstvu te praktično upoznavanje s obračunom izvedenih radova i kalkulacijom cijena. U obradi sadržaja specifičnih za pojedina zanimanja, s obzirom na njihovo cikličko nastavljanje naglasiti potrebu pregleda uvjeta za nastavak radova /primopredaju radova/.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****SUDIONICI U GRADNJI OBJEKATA**

investitor; projektant; izvođač; tijela graditeljstva

INVESTITOR

pripremni radovi prije izrade projekata; objedinjavanje svih radova na investiciji

PROJEKTANT

projektant - projektno poduzeće; vrste projekata: idejna skica, idejni projekt, projekt za dobivanje građevinske dozvole, izvedbeni projekt

IZVODITELJ

izvoditelj - poduzeće izvoditelja; organizacija poduzeća izvoditelja; organizacija gradilišta: tehnička organizacija, administrativna organizacija, pripremni radovi na gradilištu

TIJELA GRADITELJSTVA

tijelo graditeljstva nadležno za izdavanje građevinske dozvole; inspeksijske službe; urbanistički plan

USTUPANJE RADOVA

način ustupanja radova; ugovor o građenju: bitni i nebitni dijelovi ugovora

GRADILIŠNA DOKUMENTACIJA

građevinski dnevnik; građevinska knjiga; radni nalog; prozivnik; situacije

TEHNIČKI PREGLED I PRIMOPREDAJA RADOVA

komisija za tehnički pregled; rješenje o uporabi objekta; primopredaja i konačni obračun radova

OBRAČUN KOLIČINA RADOVA

dokaznica mjera općenito; dokaznica mjera za: zemljane radove, zidarske radove, tesarske radove, armiračke radove, betonske radove, keramičarsko-oblagačke radove, izolaterske i krovopokrivačke radove, podopolagačke i druge radove (ovisno o vrsti zanimanja)

NORMIRANJE I ANALIZIRANJE CIJENA

norma: općenito, norma rada, norma materijala, norma rada mehanizacije; primjena normi: analiza pojedinih stavki radova, vodeći računa o zanimanju; izvadak materijala: općenito za određene vrste radova vodeći računa o zanimanju

OBRAČUN RADOVA

izrada troškovnika; izrada situacija

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program se izvodi u klasičnoj učionici koja treba biti opremljena grafoskopom te treba postojati mogućnost primjene dijaprojektora ili video traka s primjerima organizacije gradilišta.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva.

Literatura:

Zakon o građenju

Gradevinske norme

Nastavni program priredila Đurđa Plavljanić, dipl. ing. grad., Graditeljska škola, Čakovec

8. ARMIRAČKI RADOVI

Zanimanje: ARMIRAČ

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	2	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Opći cilj je stjecanje znanja, vještina i navika koje će omogućiti polazniku da po svršetku školovanja samostalno obavlja osnovne poslove i radne zadaće u svom zanimanju.

U skladu s ovim učenici trebaju:

- steći osnovno profesionalno obrazovanje na temelju kojeg će se osposobiti da ispunjavaju različite zahtjeve i da se dalje usavršavaju; poznavati zaštitu na radu i sprečavanje nesreća; upoznati ulogu armirača u izradi građevine; upoznati svojstva materijala koji se upotrebljavaju u zanimanju i namjenu i funkcioniranje konstrukcija koje armirači izrađuju; upoznati tehničku dokumentaciju za obavljanje armiračkih radova; upoznati radne postupke u armiračkim radovima; steći potrebu zaštite i očuvanja životne sredine.

Sadržaji predmeta**1. RAZRED**

- 1. ZAŠTITA NA RADU, ZAŠTITA OD POŽARA I EKOLOŠKI ZAHTJEVI**
primjena zakonskih propisa o zaštiti na radu; izvori opasnosti i sprečavanje nesreća; primjena propisa zaštite na radu iz područja graditeljstva, a posebno u armiračkom zanimanju; ponašanje dijelova građevine u odnosu na opasnost od požara; pružanje prve pomoći kod nesreće; postupak s otpadom
- 2. UREĐENJE GRADILIŠTA - ARMIRAČKOG POGONA**
organiziranje gradilišta - armiračkog pogona; skladištenje materijala; osiguranje gradilišta ograđivanjem, osvijetljavanjem, označavanjem i osiguravanjem prometa; propis o skelama, izrada skela
- 3. RUKOVANJE ALATIMA, PRIBOROM I STROJEVIMA**
upoznavanje s alatima, priborom i strojevima; korištenje alata, pribora i strojeva, a naročito strojeva za ravnjanje, rezanje, savijanje i spajanje armature
- 4. ARMIRANI BETON**
osnovni pojmovi čvrstoće; čelik za armaturu; osnovni oblici armirano betonskih konstrukcija
- 5. VRSTE KONSTRUKCIJA PREMA NAČINU IZVEDBE**
monolitne konstrukcije; montažne konstrukcije
- 6. OPLATE**
namjena, materijali i vrste; konstrukcije oplata
- 7. POSTUPCI KOD ARMIRANJA**
određivanje dužine armature; savijanje armature; nastavljivanje armature; povezivanje armature
- 8. UGRADBA BETONA**
načini ugradbe; prekidi kod betoniranja
- 9. SKIDANJE OPLATA I NJEGA BETONA**

Sadržaji predmeta

2. RAZRED

1. TRADICIONALNI NAČIN GRAĐENJA
poslovi armirača; ostala zanimanja u građenju
2. PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA ZA IZVOĐENJE
arhitektonski projekt; građevinski projekt; statički račun, pozicija, iskaz armature, plan savijanja armature
3. ARMIRANJE TEMELJA
temeljni samci, trakasti temelji, temeljne ploče, program /1 : 50, 1 : 20/
4. ARMIRANJE VERTIKALNIH NOSIVIH ELEMENATA
serklaži, stupovi, zidovi, potporni zidovi, program /1 : 50, 1 : 20/
5. ARMIRANJE HORIZONTALNIH NOSIVIH ELEMENATA
greda, serklaža, konzola, kontinuirani nosač, greda s prepustom, program /1 : 50, 1 : 20/

Sadržaji predmeta

3. RAZRED

1. MONTAŽNA - INDUSTRIJSKA GRADNJA
poslovi armirača i ostalih sudionika u građenju
2. BETON I KOMPONENTE
agregat, cement, beton
3. ARMIRANJE KOSIH ELEMENATA
kose ploče, kose grede, stubišta, program /1 : 50, 1 : 20/
4. ARMIRANJE OKVIRNIH NOSAČA
vrste okvira; zglobovi, uklještenje; program /1 : 50, 1 : 20/
5. ARMIRANJE PROSTORNIH KONSTRUKCIJA
vrste prostornih konstrukcija; oplata, vrste betona, armiranje, program /1 : 50, 1 : 20/
6. ARMIRANJE PREDNAPREGNUTIH ELEMENATA
prednapregnuti beton; sustavi prednaprezanja; postupci kod prednaprezanja

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Učionica sa stolovima za crtanje, s audiovizualnim uređajima, s uzorcima materijala i modelima konstrukcija.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva.

Literatura:

Đ. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I i II
Pravilnik o betonu i armiranom betonu, Sl. 11/87.
HRN o armaturnim šipkama i mrežama

9. PRAKTIČNA NASTAVAZanimanje: **ARMIRAČ**

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	16	16	16

Ciljevi i zadaće predmeta

Opći cilj je stjecanje znanja, vještina i navika koji će omogućiti polazniku da nakon svršetka školovanja samostalno obavlja osnovne poslove i radne zadaće u svom zanimanju.

U skladu s ovim učenici trebaju: poznavati zaštitu na radu i sprečavanje nesreća; upoznati svojstva materijala koji se upotrebljavaju u zanimanju i namjenu i funkcioniranje konstrukcija koje armirači izrađuju; naučiti primjenjivati tehničku dokumentaciju za obavljanje armiračkih radova; naučiti radne postupke u armiračkim radovima; svladati tijekom praktičnog rada točnost, brzinu i kakvoću izrada konstrukcija; steći potrebu zaštite i očuvanja životne sredine.

*Sadržaji predmeta***1. GODINA**

- 1. ZAŠTITA NA RADU, ZAŠTITA OD POŽARA I EKOLOŠKI ZAHTJEVI**
izvori opasnosti i sprečavanje nesreća; primjena zakonskih propisa o zaštiti na radu; primjena propisa zaštite na radu iz područja graditeljstva, a posebno u armiračkom zanimanju; upotreba osobnih zaštitnih sredstava; opasnost od požara i gašenje požara; pružanje prve pomoći kod nesreće; postupak s otpadom
- 2. UREĐENJE GRADILIŠTA**
organizacija gradilišta - armiračkog pogona; skladištenje raznih materijala /prepoznavanje raznih vrsta armature;/ izrada skela /skela na nogarima, metalna cijevna skela/
- 3. RUKOVANJE ALATIMA, PRIBOROM I STROJEVIMA**
upotreba pribora za mjerenje i zcertavanje; upotreba pribora za određivanje horizontalnosti i vertikalnosti; korištenje alata za udaranje, sječenje, zabijanje, rezanje, savijanje, spajanje
- 4. IZRADA OPLATE**
krojenje oplata; izrada jednostavne daščane oplata s potrebnim podupiranjem; razlaganje oplata
- 5. ISPRAVLJANJE ARMATURE**
ručno; strojno
- 6. SJEČENJE ARMATURE**
ručno; strojno
- 7. SAVIJANJE ARMATURE**
savijanje armature s određenim polumjerom
- 8. NASTAVLJANJE ARMATURE**
primjena znanja ispravljanja, sječenja i savijanja armature; nastavljanje u stupovima i nosačima na preklap i zavarivanjem
- 9. IZRADA UZORAKA**
primjena znanja ispravljanja, sječenja, savijanja i nastavljanja armature; izrada uzoraka za jednostavnu armaturu

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED**

- 1. VJEŽBA JEDNOSTAVNIH POSTUPAKA**
prepoznavanje i razvrstavanje armature; pribor i alat armirača; strojevi za armiračke radove; vježba slaganja i povezivanja u armaturne koševe; polaganje mreža i koševa na gradilištu
- 2. ARMIRANJE TEMELJA**
rad prema tehničkoj dokumentaciji uz primjenu znanja ispravljanja, sječenja, savijanja, nastavljanja i spajanja armature; temelji samci; kontinuirani temelji; temeljne ploče
- 3. ARMIRANJE VERTIKALNIH NOSIVIH ELEMENATA**
rad prema tehničkoj dokumentaciji uz primjenu znanja ispravljanja, sječenja, savijanja, nastavljanja i spajanja armature; serklaži, stupovi /kvadratni, okrugli/, zidovi; potporni zidovi
- 4. ARMIRANJE HORIZONTALNIH NOSIVIH ELEMENATA**
rad prema tehničkoj dokumentaciji uz primjenu znanja ispravljanja, sječenja, savijanja, nastavljanja i spajanja armature; grede; serklaži; konzole; greda s prepustom; kontinuirana greda

1. INDUSTRIJSKO GRAĐENJE
upoznavanje sa suvremenijim tehnologijama industrijskog građenja u tvornici betonskih elemenata
2. AGREGAT, CEMENT, BETON
posjet šljunčari, cementari i tvornici betona
3. ARMIRANJE KOSIH ELEMENATA
rad prema tehničkoj dokumentaciji uz primjenu znanja ispravljanja, sječenja, savijanja, nastavljavanja i spajanja armature; armiranje kosih greda; armiranje kosih ploča; armiranje stubišta
4. ARMIRANJE OKVIRNIH NOSAČA
rad prema tehničkoj dokumentaciji uz primjenu znanja ispravljanja, sječenja, savijanja, nastavljavanja i spajanja armature; zglobovi; uklještenje
5. ARMIRANJE PREDNAPREGNUTIH ELEMENATA
radovi prednaprezanja; zaštita armature - injektiranje / vježbu obaviti u pogonu u kojemu se izrađuju elementi od prednapregnutog betona/

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Vježbe se održavaju u armiračkom pogonu, na gradilištu /građevini/ i u školskoj radionici opremljenoj alatima, strojevima i materijalima za armiračke radove.

Kadrovski:

Program može ostvarivati armirač /stručno osposobljen/ pod vodstvom dipl.ing.arhitekture ili graditeljstva.

Literatura:

Đ. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I i II

Pravilnik o betonu i armiranom betonu, Sl. l. 11/87

HRN o armaturnim šipkama i mrežama

Nastavni program priredio Antun Hrvojčec, dipl. ing. arh., Obrtnička i industrijska graditeljska škola, Zagreb

10. PODOPOLAGAČKI RADOVIZanimanje: **PODOPOLAGAČ**

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	2	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta**a) opći**

- osposobljavanje za rad u parketarsko-podopolagačkom zanimanju
- kontinuirano praćenje i korištenje novih tehnologija
- razvijanje stvaralačkih i inovatorskih sposobnosti

b) posebni

- upoznati sve vrste radova u graditeljstvu s posebnim osvrtom na završne radove
- upoznati značajke, pravilnu uporabu, izbor i održavanje pribora, alata i strojeva
- upoznati osnovne značajke tehničkog crtanja kroz konkretne vježbe izleda i načina polaganja podova
- pravilno planiranje izrade podova
- određivanje optimalnog prostora za rad i priprema materijala

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED**

1. UVODNE NAPOMENE
okvirni sadržaji, vrste radova u graditeljstvu
2. DEFINICIJA ZANIMANJA
složenosti i različitosti zanimanja
3. SVOJSTVA I VRSTE PODOVA
naziv poda s obzirom na vidljivi i pokrivni dio poda
4. PRIBOR, ALATI I STROJEVI
mjerjenje, obilježavanje, obrada materijala, postavljanje i održavanje podova
5. VJEŽBE TEHNIČKOG CRTANJA
vježbe, izradba i način polaganja poda
6. ELEMENTI GRAĐEVINE
temelji, stropovi
7. ZAŠTITA NA RADU
uloga i značaj, osnove zaštite na radu, načela sprečavanja nezgoda

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED**

1. IZBOR I NAČIN POLAGANJA PODOVA
namjena objekata: stambeni, javni, gospodarski
2. PRIPREMNI RADOVI
nabavka materijala, pripr. alata i strojeva
3. PODLOGE
pojam, funkcija i vrsta - lice poda - vidljivi dio i skriveni dio - ostali dijelovi poda
4. DAŠČANI PODOVI
daščani, brodski pod
5. PODOVI U ZEMLJANIM I ZIDARSKIM RADOVIMA
zemlja, glina, blato, žbuka, opeka,
6. PODOVI U BETONSKIM RADOVIMA
podovi od cementnog estriha; mršavi beton, betonske ploče
7. PODOVI U TESARSKIM RADOVIMA
pod od dasaka, "na dodir" - običan pod i pod na pero i žljeb
8. OSTALI PODOVI: PLUTO, STAKLO, METAL, PLASTIKA, GUMA
staklene prizme, svojstvo i izgled; plastični podovi - tehnologija izrade i način postavljanja
9. ZAŠTITA NA RADU
planiranje, sustav i pravila zaštite; osposobljavanje radnika za siguran rad; vrste opasnosti i njihovo otklanjanje; osobna zaštitna sredstva

1. ZAHTIJEVANE OSOBINE PODOVA
trajnost, sigurnost, udobnost, izgled, čistoća, održavanje, usklađivanje prema drugim materijalima
2. ZAŠTITA PODOVA
toplinska zaštita, zaštita od zvuka vatre, korozije, zračenja, temperaturnih promjena i slično
3. PLANIRANJE REALIZACIJE
4. PRAĆENJE IZVRŠENJA PLANA
5. PODOVI KAO SASTAVNI DIO ENTERIJERA
6. PRVA POMOĆ

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

- školska učionica - kabinet
- crtaći pribor
- uzorci podova - makete
- osnovni alati i strojevi prikladni za prikazivanje
- građ.detalji - makete
- katalozi - prospekti
- videokasete

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. građevine ili dipl. ing. arhitekture

Literatura:

Tehničar 2
Nojfert - Arhitektonsko projektiranje
Hutte - Građevinski priručnik
kalendari
stručni časopisi
stručne revije
Inženjerski priručnik

Nastavni program priredio Ante Knežević, dipl. ing. arh., Graditeljska škola za industriju i obrt, Rijeka

11. PRAKTIČNA NASTAVAZanimanje: **PODOPOLAGAČ**

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	16	16	16

Ciljevi i zadaće predmeta

Zanimanje parketar - podopolagač je sastavni dio završnih radova u građevinarstvu, službe održavanja i preuređivanja izgrađenih objekata. Zanimanje obuhvaća izradu svih vrsta polutoplih i toplih podova, te oblaganje stepenica, zidova, izradu opšava i ukrasnih rubova. Parketari - podopolagači rade u pogodnim klimatskim uvjetima (zatvoreni prostor), ali u nepovoljnim fiziološkim uvjetima (klečeći položaj, rad u prašini, rad u otrovnim i zapaljivim materijalima).

U prvoj godini školovanja učenici se upoznaju sa stručnim nazivljem iz svog zanimanja radi normalnog praćenja tehnologije rada i sporazumijevanja s ostalim sudionicima u radu. Učenici stječu znanja i vještine o pripremim i pomoćnim radnjama u zanimanju, što će poslužiti kao temelj za kasnije izvođenje radova.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED**

Redni broj	NAZIV VJEŽBE	Planirano sati
1.	VJEŽBA Upoznavanje učenika s gradilištem i objektima u izgradnji na kojima se obavljaju parketarsko-podopolagački radovi. Upoznavanje s radom i kretanjem na gradilištu i objektu koji se izvodi. Upoznavanje s napucima i propisima za pravilno ustrojavanje parketarsko-podopolagačkih radova. Uređenje gradilišta, prijenos materijala i pribora na gradilištu. Zaštita na radu kod okomitog i vodoravnog prijevoza. Postupak s neiskorištenim i otpadnim materijalom.	16 (1)
2.	VJEŽBA Uskladištenje materijala. Način uskladištenja različitih materijala koji se upotrebljavaju u parketarsko - podopolagačkim radovima. Skladište u objektu koji se gradi i na gradilištu - u privremenom objektu. Skladištenje zapaljivih i eksplozivnih materijala. Čišćenje, razvrstavanje i slaganje dijelova poda. Zaštita uskladištenog materijala i sprečavanje zagađivanja okoline opasnim materijalima.	16 (1)
3.	VJEŽBA Pribor, pomagala, alati i strojevi. Vrste i uporaba raznog pribora u podopolagačko-parketarskim radovima. Rad i uporaba strojeva za obradu (rezanje, brušenje i dr.) dijelova poda i podnih obloga. Održavanje i uskladištenje pribora, alata i strojeva. Zaštita pri radu kod uporabe pribora, pomagala i strojeva. Znanja stečena u ovoj vježbi treba primjenjivati u ostalim vježbama radi navikavanja na pravilnu uporabu i održavanje pribora, alata, strojeva i pomagala.	32 (2)
4.	VJEŽBA Izbor materijala za podnu oblogu prema vrsti podloge, namjeni prostorije, zahtjevima izgleda. Određivanje potrebne količine materijala te veličine elemenata. Upoznavanje s nacrtima i potankostima izvedbe.	32 (2)
5.	VJEŽBA Priprema podloge. Provjeravanje stanja podloge na koju će se nanijeti podopolagački materijali. Čišćenje podloge od prašine, masnih nečistoća, istaka itd. Uporaba pribora i pomagala za skidanje neodgovarajuće podloge ili čišćenje podloge. Zaštita na radu. Postupak s otpadnim materijalom.	32 (2)

Redni broj	NAZIV VJEŽBE	Planirano sati
6.	VJEŽBA Ručna i strojna obrada dijelova za oblaganje: parketnih dasčica, opšava, krojenje podnih obloga (folija i vrpca) i njihovo vezanje. Stjecanje spretnosti i brzine upotrebljavanja pribora i strojeva za pripremu i obradu dijelova poda. Primjena odgovarajućih postupaka za zaštitu na radu.	32 (2)
7.	VJEŽBA Izrada podloge s toplinskom, hidro ili zvučnom izolacijom, te cementnom glazurom. Stjecanje vještina uporabe pribora te uočavanje i primjena pravilnih postupaka i redoslijeda izvedbi radnji kod izrade raznih podloga. Određivanje vodoravnosti podloge. Polaganje pojedinih slojeva. Način izvedbe cementne glazure /vodoravno i u nagibu/. Čišćenje radnog mjesta i postupak s otpadnim materijalom.	192 (12)
8.	VJEŽBA Izravnavanje podloge masama za izravnavanje. Popunjavanje većih pukotina na podlozi odgovarajućim brtvenim materijalom. Stjecanje vještina u izvedbi izravnavanja podloga na kojima će se vršiti oblaganja podnim oblogama. Materijal i priprema materijala za izravnavanje i brtvljenje. Uporaba pribora za izravnavanje. Postupak s otpadnim i neiskorištenim materijalima.	176 (11)

Sadržaji predmeta

2. RAZRED

Redni broj	NAZIV VJEŽBE	Planirano sati
1.	POSTAVA PARKETA Upoznavanje učenika s tipovima parketa, priprema za polaganje, tipovi podloga - pribor i strojevi za polaganje i obradu parketa. Način postavljanja, obrada rubova. Vezna sredstava za podloge. Obrada rubnih letvica. Završna obrada parketa, njega parketa.	96 (6)
2.	POSTAVA DRVENOG PODA Upoznavanje učenika s tipovima drvenog poda, priprema za polaganje, tipovi podloga. Način postavljanja, obrada rubova. Pribor i strojevi za polaganje i obradu drvenih podova. Vezna sredstva za podloge. Obrada rubnih letvica. Završna obrada drvenih podloga, njega drvenih podova.	64 (4)
3.	POSTAVA MOZAIK PODA OD DRVETA Povijesni pregled mozaik podova. Tipovi drveta za mozaik pod. Priprema drveta prije polaganja. Pribor i strojevi za polaganje i obradu mozaik poda. Način postavljanja, obrada rubova. Vezna sredstva. Završna obrada, njega poda.	64 (4)
4.	POSTAVA PODA OD SINTETIČKIH MATERIJALA Upoznavanje učenika s tipovima sintetičkih podova. Pripreme za polaganje. Tipovi podloga. Pribor i strojevi za polaganje poda i održavanje podova. Vezna sredstva, obrada rubnih lajsni. Završna obrada sintetičkih podova, njega poda.	96 (6)
5.	POSTAVA GUMENIH PODOVA Tipovi gumenih podova. Priprema za polaganje. Tipovi ljepila. Pribor za postavu. Završni radovi /letvice/.	64 (4)
6.	POSTAVA TEKSTILNIH PODOVA Tipovi tekstilnih podova. Način postave, pribor. Posjet prodajnom centru za tekstilne radove. Rubne letvice.	64 (4)
7.	IZVEDBA PODA OD TEKUĆIH SMOLA Tipovi podova. Način postave. Tipovi podloga. Priprema podloga. Izvedba poda od tekućih smola. Rubne letvice.	112 (7)

Vježba br. 7. IZVEDBA PODA OD TEKUĆIH SMOLA**Sati tjedno: 16***Vježba se izvodi u objektu koji se gradi.***1. Ciljevi vježbe:**

- Usvajanje postupka i stjecanje vještine potrebne za izvedbu poda od tekućih smola.

2. Pripremni radovi za ostvarivanje vježbe**2.1. Osnovni uvjeti**

Školska radionica opremljena svim priborom i zalihama materijala potrebnim za obavljanje vježbe.

Voditelj vježbe:

- a) predavač podopolagačkih radova, D.I.A. ili D.I.G. koji vodi vježbu
 - b) podučavatelj (instruktor), VKV majstor podopolagač s iskustvom na završnim radovima.
- Pokazuje uporabu pribora, vještinu slaganja dijelova i točnosti rada.

2.2. Sredstva za rad

a) Materijal potreban za vježbu:

- | | |
|--|------|
| - tekuća smola za izradu poda | kg 2 |
| - podloga za azbest cementa s okvirom od dašćica | m 2 |
| - letvice 2/2 cm za okvir | m 6 |

b) Sprave /pribor potreban za vježbu

- | | |
|----------------------------------|--------|
| - pila za željezo | kom 4 |
| - stolarska pila | kom 15 |
| - lopatice za smolu | kom 15 |
| - kistovi | kom 15 |
| - mjerni pribor (metar) | kom 15 |
| - pribor za označavanje (olovke) | kom 15 |

3. Način izvođenja vježbe

Ustrojstvo vježbe: vježbu vodi predavač tehnologije D.I.A. ili D.I.G. koji daje osnovne podatke o vježbi, značajke podova od tekućih smola, primjere izvedenih podova. Podučavatelj VKV majstor podopolagač pokazuje vještinu baratanja priborom.

Tehnički i tehnološki napuci

- a) Razmjeravanje azbest cementnih ploča u dimenzije 20 x 20 cm te rezanje tih ploča. To su podloge za nanošenje smole. Piljenje letvice 2/2 cm kao okvira za ploče kako prilikom izvedbe podloga od smole ne bi došlo do prolijevanja smole.
- b) Miješanje sastavnica za smolu te nanošenje smole uz pomoć lopatice na podlogu. Kao završna dionica upotrebljava se smola u raznim bojama koja se nanosi na osnovnu podlogu od smole. Sušenje traje 24 sata.

Svaki učenik bi trebao proći sve dionice rada s time da se naročito pazi na točnost spojeva, tehnološki redoslijed miješanja sastavnica i završni izgled uzorka.

4. Zaštita na radu i ekološki zahtjevi

Učenik mora položiti ispit za siguran rad na poslovima podopolagača. Prilikom rada učenici moraju imati gumene rukavice te radno odijelo i cipele. Treba paziti da se ostaci smole ne prolijevaju u umivaonike jer će se smola stvrdnuti i u cijevima.

5. Vrednovanje učinka rada

Ocjena vježbe je ocjena vještine izrade podloge, koju daje instruktor. Drugi dio ocjene daje profesor tehnologije..

Napomena: Ova se vježba dopunjuje obilaskom gradilišta na kojem se izvode takvi radovi.

Literatura: "SAM", časopis za popularizaciju obrtništva
Prospekti proizvođača smola

Redni broj	NAZIV VJEŽBE	Planirano sati
1.	Postava dignutog poda Tipovi dignutih podova, proizvođači Posebnosti tipova Načini postave dignutog poda Pribor Završni rubovi (letvice)	16 (1)
2.	Obloge zidova na masivnim zidovima Tipovi obloge, proizvođači, posebnosti pojedinih tipova Načini postave obloga na zidove Pribor Završni radovi (letvice)	80 (5)
3.	Obloge zidova na montažnim podkonstrukcijama Tipovi podkonstrukcija, načini učvršćenja podkonstrukcije Pribor Završni rubovi (letvice)	112 (7)
4.	Obloge stubišta Tipovi materijala za obloge stubišta Posebnosti raznih obloga Način postave obloge na stubište Pribor za postavu Završni rubovi (letvice)	96 (6)
5.	Postava obloga i spajanje u cjelinu zida, stropa i dignutog poda Utvrđivanje redoslijeda tih radova u okviru sklopa završnih radova Način povezivanja podkonstrukcije za zidove, podove i spuštene stropove Pribor za postavu Rubni završeci (letvice)	32 (2)
6.	Postava parketa Tipovi parketa, proizvođači Posebnosti poda od parketa Načini postave parketa Pribor, alat i strojevi Završni radovi (letvice)	128 (8)
7.	Postava tekstilnih podova Tipovi i vrste tekstilnih podova Posebnosti Način postave Pribor, alat i strojevi Završni radovi od drveta i tekstila	96 (6)

Vježba br. 1: POSTAVA DIGNUTOG (SPECIJALNOG) PODA**Sati tjedno: 16****Planirano sati: 16**

1. Ciljevi vježbe: Svladati postupak i vještinu postave dignutog poda
2. Pripremni radovi za ostvarivanje vježbe
 - 2.1. Osnovni uvjeti
Kabinet opremljen svim priborom i zalihama materijala potrebnim za obavljanje vježbe
 - Kadrovski uvjeti
 - a) predavač podopolagačkih radova, D.I.A. ili D.I.G. koji radi vježbu
 - b) podučavatelj (instruktor), VKV majstor podopolagač s iskustvom na završnim radovima.
Pokazuje uporabu pribora, vještinu slaganja dijelova i točnosti rada.

2.2. Sredstva za rad

a) Materijal potreban za vježbu

- ploče dignutog (kompjuter) poda	kom 2
- nožice (postolje) za pod	kom 12
- ljepilo za učvršćivanje postolja	kg 1/2
- letvice za pokrivanje spoja	m 8
- gumene brtve za postavu između zida i poda	m 8
- razni fazonski komadi za zatvaranje otvora i utora	kom 10

b) Pribor i sprave potrebni za vježbu

- ubodna pila	kom 1
- fiksna kružna pila s finim zubom	kom 1
- ručni podopolagački pribor (za svakog učenika) čekić	kom 15
- lopatica za ljepilo	kom 15
- ručna pila	kom 15
- mjerni pribor	kom 15
- metar	kom 15
- pomična mjerka	kom 15
- konopčić	kom 15
- pribor za označavanje, flomaster, tesarska olovka	kom 15

3. Način izvođenja vježbe:

Ustrojstvo vježbe: vježbu vodi predavač podopolagačkih radova, D.I.A. ili D.I.G. koji daje osnovne podatke o vježbi, prikazuje grafički prikaz izvedbe vježbi i opći prikaz postave dignutog poda. Pokazuje tipove dignutog poda i primjere izvedbenog poda tog tipa. Podučavatelj, VKV majstor podopolagač s iskustvom na postavi dignutog poda pokazuje vještinu i uporabu pribora.

Tehnički i tehnološki napuci:

- Razmjeranje prostorije gdje će biti dignuti pod, pokazivanje mjernog pribora, zacrtavanje mjesta gdje će doći pod i nožice (postolje) za pod, provjera podne plohe.
- Postave nožica (postolja) i ploča: pokazivanje načina uporabe ljepila za postave nožica. Polaganje ploča i dijelova ploče uz zidove. Izrezivanje otvora i utora u pločama te učvršćivanje tih ploča.
- Završne letvice - izmjera i rezanje te postavljanje letvica

Svaki učenik bi trebao proći sve dionice rada s tim da se naročito pazi na točnost spojeva, tehnološki redoslijed i završni izgled pojedinosti poda.

4. Zaštita na radu i ekološki zahtjevi:

Učenik mora položiti ispit za siguran rad na kružnoj pili (HTZ mjere za podopolagače). Za učenike treb osigurati radno odijelo i cipele. Podopolagačko zanimanje je ekološki čisto te nekih posebnih zahtjeva nema.

5. Vrednovanje učinka rada:

Ocjena vježbe uključuje ocjenu vještine i točnosti koju daje podučavatelj i ocjene grafičkog dijela vježbe koju daje predavač podopolagačkih radova.

Napomena: Vježba se dopunjuje obilaskom gradilišta na kojem se izvode ovakvi radovi ili obilaskom zgrade gdje je dignuti pod postavljen (TV centar i računalni centar).

Literatura: "SAM", časopis za popularizaciju obrtničkih radova

Prospekti pojedinih radnih organizacija ili obrtnika koji izvode ovakve podopolagačke radove.

Nastavni program priredio Ante Knežević, dipl. ing. arh., Graditeljska škola za industriju i obrt, Rijeka

12. PRIMIJENJENA KEMIJAZanimanje: **PROIZVOĐAČ KERAMIKE, PROIZVOĐAČ VEZIVA, PROIZVOĐAČ PRERAĐEVINA**

Razred	1.		
Sati tjedno	3		

Ciljevi i zadaće predmeta

Učenici moraju steći osnovna znanja iz opće, anorganske i fizičke kemije, što je bitan preduvjet razumijevanja svojstava sirovina i materijala, odnosno reakcija koje se tijekom tehnološkog procesa odvijaju. Posebno je važno da učenici što potpunije spoznaju značenje utjecaja temperature na odvijanje reakcija. Samostalnom izradom vježbi učenici trebaju spoznati i važnost poštivanja točnosti i discipliniranosti u radu.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****STRUKTURA ATOMA I PERIODNI SUSTAV ELEMENATA:**

sastav tvari - atoma i molekule; struktura atoma - elementarne čestice; izotopi; elektronski omotač atoma; unificirana atomska jedinica mase; količine tvari - mol, molarne mase; periodni sustav elemenata

VEZE IZMEĐU ATOMA I MOLEKULA:

ionska veza; ionski kristali; kovalentna veza; Van der Waalove sile; polarnost molekula; vodikova veza

SMJESE I OTOPINE:

agregatna stanja tvari; kristalno i amforno stanje; prave otopine; izražavanje sastava otopina; maseni, volumni udio i masena koncentracija; pravilo zvijezde; otopina elektrolita; koloidne otopine

STEHIOMETRIJA:

mjerjenje i mjerne jedinice; atomske i molekulske mase; kemijske formule i jednačbe; opći kemijski zakoni: zakon o održanju mase, zakon o održanju energije; opći plinski zakoni

KEMIJSKE REAKCIJE:

redoks reakcije; neutralizacija; povratne i nepovratne reakcije; egzotermne i endotermne reakcije; utjecaj temperature, koncentracije, vremena i katalizatora na reakcije

ANALIZA TVARI:

kvalitativna analiza; kvantitativna analiza; gravimetrija; volumetrija; instrumentalne metode;

NEMETALI:

opća svojstva; silicij; silicijevi spojevi

METALI:

opća svojstva; željezo i čelik; aluminij i legure; bakar i legure; korozija metala; metalna veza; Ca i spojevi; Mg i spojevi

KRISTALI:

rast kristala; svojstva kristala; kristalni sustavi

RAVNOTEŽA FAZA:

pojam faze; stupanj slobode; jednokomponentni sustavi; dvokomponentni sustavi; trokomponentni sustavi

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program se ostvaruje uobičajenim nastavnim metodama u učionici opremljenoj vizualnim nastavnim sredstvima kao i u laboratoriju prilagođenom za samostalni rad učenika. Uz uobičajeno kemijsko posuđe i pribor, laboratorij treba opremiti i analitičkim vagama, pećima na žarenje, pH-metrom, centrifugom, sitnozorem (mikroskopom) i kalorimetrom.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. kemije, prof. kemije, dipl. ing. kem. tehnologije

Literatura:

1. Tučan: Minerologija
2. Libšer i Vilent: Tehnologija keramike
3. Brdičko: Osnove fizikalne kemije
4. Filipović i Lipanović: Opća i anorganska kemija
5. Wiberg: Anorganska kemija
6. Sikin: Stehiometrija

13. SIROVINE I MATERIJALIZanimanje: **PROIZVOĐAČ KERAMIKE**

Razred	1.	2.	
Sati tjedno	3	2	

Ciljevi i zadaće predmeta

Osnovni je cilj pripremiti učenika za rad, pa sadržaji iz ovog predmeta trebaju dati učeniku široka znanja o:

- vrstama sirovina i materijala
- tehnološkim i fizikalno-kemijskim svojstvima
- primjeni.

Učenik mora steći predznanje na koje će nadograđivati tehnologiju keramike.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****POSTANAK SIROVINA ZA KERAMIKU:**

kemijsko raspadanje; organsko raspadanje; primarne gline; sekundarne gline

STIJENE I MINERALI:

stijene - postanak; minerali - definicija i podjela; eruptivne stijene; sedimentne stijene; metamorfne stijene

PODJELA GLINA:

prema sadržaju Al_2O_3 ; prema vatrostalnosti; prema stupnju plastičnosti; prema veličini čestica; prema primjesama; prema mjestu nalazišta

OSNOVNA SVOJSTVA SIROVINA:

plastičnost; plastične i neplastične sirovine; određivanje plastičnosti; skupljanje; čvrstoća; tlačna čvrstoća; savojna čvrstoća; tvrdoća; boja paljenja; kemijski sastav sirovina; određivanje kemijskog sastava; kemijska i racionalna analiza; primjese u sirovinama; štetne primjese; topive soli i dokazivanje; voda u sirovinama; bubrenje sirovina; granulometrijski sastav; sposobnost oblikovanja

NAJVAŽNIJE SIROVINE:

za keramičku industriju; za veziva; za preradevine; za glazure

GLAVNI MINERALI:

kaolinit; montmorilonit; ilit; haloizit

PONAŠANJE SIROVINA I MASA PRI SUŠENJU:

voda - vodena para i isparavanje; skupljanje; Bigot krivulja; čvrstoća u suhom stanju; pukotine pri sušenju; higroskopnost

GORIVA:

vrste goriva; toplinska vrijednost; prednosti i nedostaci goriva

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****PONAŠANJE SIROVINA I MASA NA VISOKIM TEMPERATURAMA:**

promjene pri paljenju: kemijske promjene, skupljanje, mineraloške promjene; sinterovanje; prekrystalizacija; kvarcne preobrazbe; greške na proizvodu nakon paljenja; svojstva proizvoda nakon paljenja

VEZIVA I BETONI:

gline; cement; beton; vapno; gips; mortovi

OSTALE SIROVINE I MATERIJALI:

topitelji; boje, pigmenti i frite; bentonit; azbest; izolacijski materijal; plastične mase; stručni izlet; staklo

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastavne metode su uobičajene, usmeno izlaganje, objašnjavanje uz pokazivanje uzoraka sirovina i pribora. Nastava se izvodi u posebno uređenoj učionici za IGM, a jednim dijelom u laboratoriju. Kod većeg broja cjelina predvidjeti izvođenje putem vježbi u laboratoriju. Poželjno je predvidjeti i stručne izlete - posjete proizvodnim pogonima.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. kemije, dipl. ing. kem. tehnologije, dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. geologije, dipl. ing. rudarstva

Literatura:

Za ovaj predmet ne postoji odgovarajuća literatura, ali se neki sadržaji mogu naći u:

1. Š. Piljak i D. Fijember: Tehnologija građevinskog i keramičkog materijala
2. V. Tufegdžić: Gips
3. Z. Supek: Tehnologija s poznavanjem robe
4. A. Rechner: Tehnologija cementa
5. J. Ban: Priručnik za tehničku kontrolu u keramičkoj industriji, Bedekovčina, 1992.
6. M. Čulek: Tehnologija keramike, Bedekovčina, 1968.

Nastavni program priredila Ružica Blazinić, dipl. ing. kem. tehnol., Srednja škola, Bedekovčina

14. SIROVINE I MATERIJALI

Zanimanje: **PROIZVOĐAČ VEZIVA**
PROIZVOĐAČ PRERAĐEVINA

Razred		2.	3.
Sati tjedno		2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Osnovni je cilj pripremiti učenika za rad, pa sadržaji iz ovog predmeta trebaju dati učeniku široka znanja o:

- vrstama sirovina i materijala
- tehnološkim i fizikalno-kemijskim svojstvima
- nalazištima
- primjeni.

Učenik mora steći predznanje na koje će nadograđivati znanja o tehnologiji proizvodnje u IGM-u.

Sadržaji predmeta

2. RAZRED

POSTANAK SIROVINA:

kemijsko raspadanje; organsko raspadanje; primarna i sekundarna nalazišta

STIJENE I MINERALI:

postanak stijena; minerali i kristali; eruptivne stijene; sedimentne stijene; metamorfne stijene

NAJVAŽNIJE SIROVINE:

za keramičku industriju; za veziva; za preradevine; za glazure

OSNOVNA SVOJSTVA SIROVINA:

plastičnost; čvrstoća; boja paljenja; skupljanje; kemijski sastav; primjese u sirovinama; topive soli; voda u sirovinama; bubrenje sirovina; granulometrijski sastav; tvrdoća

GLAVNI MINERALI:

kaolinit; montmorilonit; ilit; haloizit

GORIVA:

vrste i postanak goriva; toplinska vrijednost; prednosti i nedostaci goriva

PONAŠANJE SIROVINE NA VISOKIM TEMPERATURAMA:

skupljanje; prekrystalizacija i dehidratacija; svojstva sirovina nakon pečenja

OSTALE SIROVINE I MATERIJALI:

topitelji; boje i pigmenti; bentonit; azbest; izolacijski materijal; plastične mase; staklo; keramika

VEZIVA I BETONI TE ISPITIVANJE ISTIH:

gline; cement; gips; vapno; beton; mortovi

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastavne metode su uobičajene, usmeno izlaganje, objašnjavanje uz pokazivanje uzoraka sirovina i pribora. Nastava se izvodi u posebno uređenoj učionici za IGM, a jednim dijelom u laboratoriju. Kod većeg broja cjelina predvidjeti izvođenje putem vježbi u laboratoriju. Poželjno je predvidjeti i stručne izlete - posjete proizvodnim pogonima.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. kemijske tehnologije, dipl. ing. kemije, dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. geologije, dipl. ing. rudarstva

Literatura:

Za ovaj predmet ne postoji odgovarajuća literatura, ali se neki sadržaji mogu naći u:

1. Š. Piljak i D. Fijember: Tehnologija građevinskog i keramičkog materijala
2. V. Tufegđić: Gips
3. Z. Supek: Tehnologija s poznavanjem robe
4. A. Rechner: Tehnologija cementa
5. J. Ban: Priručnik za tehničku kontrolu u keramičkoj industriji, Bedekovčina, 1992.
6. M. Čulek: Tehnologija keramike, Bedekovčina, 1968.

Nastavni program priredila Ružica Blazinić, dipl. ing. kem. tehnol., Srednja škola, Bedekovčina

15. PROSTORUČNO CRTANJE I SLIKANJEZanimanje: **PROIZVOĐAČ KERAMIKE**

Razred	1.		
Sati tjedno	4		

Ciljevi i zadaće predmeta

Sadržaj ovog nastavnog programa imaju za cilj da učenici upoznaju skiciranje kao početnu fazu u osmišljavanju budućih keramičkih proizvoda. Kroz crtanje jednostavnijih predmeta, a zatim i uočavanjem perspektivnih skraćenja shvatiti značenje grafičkog izražavanja. Razviti smisao za preciznost, urednost, osjećaj za proporcije i estetski izgled.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****VJEŽBE GLEDANJA:**

uočavanje proporcija pravokutnih i oblikih likova; promatranje crtača prilikom crtanja; skiciranje olovkom; crtanje raznih pravokutnih i oblikih likova

CRTANJE:

jednostavnih geometrijskih tijela; crtanje pojedinih osnovnih geometrijskih tijela; crtanje kompozicije geometrijskih tijela

PERSPEKTIVA:

uočavanje perspektivnih skraćenja horizontalnih i vertikalnih ploha žičanog modela kocke i prizme; pojam frontalne i perspektive s dva nedogleda; crtanje žičanih modela kocke i prizme (s vodoravnim i uspravnim podjelama, kompozicije); kružnica u perspektivi

CRTANJE SLOŽENIH ROTACIONIH

geometrijskih tijela; uzoraka izvedenih na kolu (promatranjem, a zatim prema sjećanju)

CRTANJE MRTVE PRIRODE**CRTANJE LJUDSKOG TIJELA:**

ruka; glava itd.

KOMPJUTORSKA GRAFIKA:

rotaciona tijela (AUTOCAD)

NAUKA O BOJAMA:

krug boja; srodne i kontrastne boje; komplementarni kontrast; tople i hladne boje; ton, valeur i intenzitet boja; svojstvo izmicanja i približavanja; primjena boja u kompoziciji

IZRADA PRIPREMNIH SKICA ZA OSLIKAVANJE:

keramike izrađene na kolu: stilizirani, apstraktni, biljni ili figuralni motivi (meandar, spirala, arabeska, pismo kroz povijest itd.)

IZRADA PRIPREMNIH SKICA ZA GLAZIRANJE:

unikatnih keramičkih pločica i bordura; keramičkog mozaika

SLIKANJE NA KERAMICI TEMPEROM**IZVEDBA NAJUSPJELIJIH IDEJA**

**Nastava se izvodi s cijelim razredom minimalno u blok satu 2+2 sata tjedno.*

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Učionica opremljena crtačim stolovima, školskom pločom, grafoskopom, dijaprojektorom, modelima za crtanje, biskvitnim i sirovim proizvodima i bojama za keramiku.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: akademski kipar ili slikar, dipl. ing. arhitekture, prof. likovne kulture, dipl. dizajner

Literatura:

1. Enciklopedija likovnih umjetnosti
2. J. Damjanov: Likovna umjetnost
3. Sva dostupna literatura s područja likovnih umjetnosti
4. Literatura i časopisi iz područja dizajna

Nastavni program priredila Sanja Markuš, dipl. ing. arh., Srednja škola, Bedekovčina

16. OBLIKOVANJE KERAMIKEZanimanje: **PROIZVOĐAČ KERAMIKE**

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	2	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Usvojiti osnovna teorijska znanja o oblikovanju keramike kroz povijest. Upoznati se sa svojstvima gline kao materijala, načinima modeliranja u skladu s pogodnostima koje glina pruža. Razviti osjećaj za lijepo.

Sadržaji predmeta**1. RAZRED****MOMENTI RAZNIH STILSKIH RAZDOBLJA I NARODA U OBLIKOVANJU KERAMIKE:**

uporabna keramika od predpovijesti do danas; keramika u unutrašnjoj dekoraciji (kaljeve peći i kamini, podne i zidne pločice); keramika u oplemenjivanju eksterijera (od Mezopotamije preko renesanse i secesije do danas); puna plastika i reljef kroz različita stilska razdoblja

DIZAJN:

počeci; Bauhaus; suvremeni dizajn keramike

MODELIRANJE, LJEPLJENJE SLIPOM I RETUŠIRANJE:

u punoj glini; modeliranje sustavom valjakal modeliranje sustavom pločica

POSJET ARHEOLOŠKOM MUZEJU**POSJET MUZEJU ZA UMJETNOST I OBRT****MODELIRANJE-IMITIRANJE NAJUSPJELIJH PRIMJERA IZ POVIJESTI****MODELIRANJE FIGURALNIH OBLIKA****MODELIRANJE OBLIKA PREMA OSOBNOJ ŽELJI**

**Teoretska nastava 1 sat tjedno, vježbe 1 sat tjedno prosječno. Polovica nastave ovog predmeta izvodi se s cijelim razredom dok se druga polovica izvodi u obliku vježbi u grupama s 5 do 10 učenika u keramičarskoj radionici. Vježbe se izvode minimalno u bloku od 2 sata, a mogu se nastavljati na predmet praktične nastave.*

2. RAZRED**Ciljevi i zadaće predmeta**

Učenici bi u drugoj godini oblikovanja keramike trebali usvojiti postupke izrade kalupa za reljefne i volumne oblike, a zatim vježbati glaziranje i bojanje.

Sadržaji predmeta**POSJET ZAGREBU:**

keramika na pročeljima objekata

POSJET DVORCU TRAKOŠĆAN ILI NEKIM DRUGIM OBJEKTIMA:

upoznavanje sa starim kaljevima pećima

IZRADA GIPSANIH KALUPA:

za plošne-reljefne oblike (za keramičke pločice, sitne uporabne predmete, a prema zadanoj skici); za volumne oblike (za predmete ukrasne keramike, kaljeve, prema zadanoj skici)

GLAZIRANJE I BOJANJE NAJUSPJELIJE ZAMIŠLJENIH PREDMETA:

glaziranje sirovih predmeta engobom; glaziranje kistom; glaziranje umakanjem; glaziranje prelijevanjem; glaziranje prskanjem; podglazurno oslikavanje; nadglazurno oslikavanje i dekoriranje

**Teoretska nastava 1 sat tjedno, vježbe 1 sat tjedno prosječno. Polovica nastave ovog predmeta izvodi se s cijelim razredom dok se druga polovica izvodi u obliku vježbi u grupama s 5 do 10 učenika u keramičarskoj radionici. Vježbe se izvode minimalno u bloku od 2 sata, a mogu se nastavljati na predmet praktične nastave.*

Ciljevi i zadaće predmeta

U trećoj godini učenja učenici bi trebali samostalno izrađivati skice budućih keramičkih predmeta, a zatim izvesti najuspjelije zamisli.

Sadržaji predmeta**POSJETE IZLOŽBAMA KERAMIKE****IZRADA PRIPREMNIH SKICA S PRIJEDLOGOM BOJANJA-GLAZIRANJA:**

sitne dekorativne uporabne keramike (vaza, svijećnjaka, podnožja za svjetiljke, satova itd.); kompleta za jelo (ručna izrada ili izradba kalupa); keramičkog nakita; unikatnih zidnih pločica za kupaonice; sitnog uporabnog inventara za kupaonice (držača za ručnike, rukohvata, okvira ogledala itd.); zidnih pločica za pročelja; unikatnih podnih pločica; kaljeva za kaljeve peći; elemenata otvorenih kamina; apstraktnih skulptura; stiliziranih figuralnih motiva; zadataka na zadanu temu (npr. zagorskog suvenira)

IZVEDBA NAJUSPJELIJIH ZAMISLI

**Teoretska nastava 1 sat tjedno, vježbe 1 sat tjedno prosječno. Polovica nastave ovog predmeta izvodi se s cijelim razredom dok se druga polovica izvodi u obliku vježbi u grupama s 5 do 10 učenika u keramičarskoj radionici. Vježbe se izvode minimalno u bloku od 2 sata, a mogu se nastavljati na predmet praktične nastave.*

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Učionica opremljena dijaprojektorom, TV i videorekorderom, grafoskopom. Drugi dio nastave u radionici opremljenoj kao za praktičnu nastavu.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: akademski kipar ili slikar, dipl. ing. arhitekture, dipl. dizajner, prof. likovne kulture.

Literatura:

1. Enciklopedija likovnih umjetnosti
2. J. Damjanov: Likovna umjetnost
3. Sva dostupna literatura s područja likovnih umjetnosti
4. Literatura i časopisi iz područja dizajna

Nastavni program priredila Sanja Markuš, dipl. ing. arh., Srednja škola, Bedekovčina

17. TEHNOLOGIJA KERAMIKEZanimanje: **PROIZVOĐAČ KERAMIKE**

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	2	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Cilj je da učenici usvoje osnovna znanja za obavljanje radnih zadataka. Upoznati učenike s izvorima opasnosti i svim postupcima za zaštitu na radu. Učenici trebaju upoznati pojedine postupke i dionice te čitav tehnološki proces. Moraju upoznati strojeve i uređaje, njihove značajke, namjenu i funkcionalno održavanje.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****SADRŽAJI ZAŠTITE NA RADU:**

uzroci nesreće na radu; pravila zaštite kojih se treba držati

PODJELA KERAMIKE:

prema crijepovini; prema namjeni; prema načinu oblikovanja

SADRŽAJI RADNOG PROCESA:

istraživanje i priprema gliništa; dobivanje i prijevoz sirovina; linije, strojevi i proces priprema glazure; linije, strojevi i proces oblikovanja proizvoda; rezanje proizvoda; glaziranje i dorada proizvoda; unutrašnji transport proizvoda; stručni izlet

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****PROCES SUŠENJA:**

voda u keramičkim sirovinama; zrak kao medij za sušenje; osnove prijenosa topline; sušare; ventilatori; mjerni instrumenti i praćenje procesa sušenja

PROCES PALJENJA:

proces pečenja; peći; praćenje procesa pečenja; optimalna krivulja paljenja; greške i svojstva paljenih proizvoda

ZAVRŠAVANJE (FINALIZACIJA):

ukrašavanje; treće paljenje; sortiranje-klasiranje; pakiranje; skladištenje i transport

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****OBLIKOVANJE INDUSTRIJSKIH PROIZVODA:**

industrijska proizvodnja kaljevih peći; proizvodnja porculanskih šalica i tanjura; proizvodnja crijepa; proizvodnja kanalizacionih cijevi; proizvodnja pločica

PROIZVODNJA GIPSANIH KALUPA:

vrste modela; gips, plastične mase i pomoćni materijali; priprema gipsa i ostalih smjesa; izrada originala; izrada matičnog modela; izrada radnog modela; izrada kalupa za lijevanje; zaštita na radu

KONTROLA PROIZVODNJE:

kontrola sirovine - sirovinski list; međufazna kontrola-vlaga i sastav mase i glazura; kontrola oblikovanja; kontrola sušenja - vlaga proizvoda, dijagram sušenja; kontrola paljenja - dijagram paljenja; karakteristike gotovog proizvoda

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program treba ostvariti u posebno uređenoj učionici gdje se mogu koristiti didaktička pomagala - od grafoskopa, slika, filmova, videorekordera do računala. Poželjno je imati makete ili modele pojedinih uređaja.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. kemijske tehnologije, dipl. ing. kemije, ing. za građevne materijale

Literatura:

Za ovaj predmet nema određene literature kojom bi se koristili nastavnici i učenici, ali postoji literatura za pojedina područja programa:

1. R. Delari: Tehnologija opekarskih proizvoda, S. Karlovci, 1964.
2. M. Čulek: Tehnologija keramike, TŠ Bedekovčina, 1966.
3. D. Bujak: Osnove tehnologije keramike, Zagreb, 1976.
4. J. Ban: Priručnik za tehničku kontrolu u keramičkoj industriji, Bedekovčina, 1992.
5. P. Košćević: Građevna opeka i crijep, Zagreb, 1957.
6. D. Bujak: Razmatranje osnovnih procesa pri prešanju i paljenju keramičkih proizvoda, Zagreb 1976.

Nastavni program priredila Ružica Blazinić, dipl. ing. kem., tehnol., Srednja škola, Bedekovčina

18. ELEKTROTEHNIKA I REGULACIJA

Zanimanje: **PROIZVOĐAČ KERAMIKE**

Razred			3.
Sati tjedno			2

Ciljevi i zadaće predmeta

Usvojiti osnove teoretske zakonitosti iz elektrotehnike te upoznati osnovne zakone na kojima se temelji automatska regulacija i vođenje tehnoloških procesa u praksi.

Sadržaji predmeta

3. RAZRED

ELEKTROSTATIKA:

električni naboj; električno polje; električni potencijal; kondenzator

ISTOSMJERNA STRUJA:

Ohmov zakon; električni otpor; spajanje izvora EMS; zakoni razgranjivanja; prvi Kirchhoffov zakon; drugi Kirchhoffov zakon; rad i snaga električne struje

KEMIJSKI IZVORI EMS:

osnovni zakoni i vrste izvora EMS; Faradayevi zakoni; galvanski elementi; olovni akumulator; alkalijski akumulatori

MAGNETIZAM:

magnetsko polje u vakuumu; elektromagnetska indukcija; feromagnetizam; samoinduktivitet i međuinuktivitet

IZMJENIČNA STRUJA:

osnovni pojmovi; Ohmov zakon za izmjeničnu struju; rad i snaga za izmjeničnu struju

VIŠEFAZNI SUSTAV:

dvofazni sustav; trofazni sustav; fazni i linijski napon; spojevi u zvijezdu i trokut

DJELOVANJE ELEKTRIČNE STRUJE NA ČOVJEKA:

djelovanje struje na ljudski organizam; načini zaštite od električne struje

OSNOVNI POJMOVI AUTOMATIZACIJE I REGULACIJE:

mehanizacija i automatizacija; sustav ulazne i izlazne veličine; obavijest i signal

PRETVARANJE I MJERENJE NEELEKTRIČNIH VELIČINA:

mjerni pretvornik i mjerna osjetila; mjerni pretvornici sile i pritiska (tlaka); mjerni pretvornici razine; mjerni pretvornici vlažnosti; mjerni pretvornici temperature

ELEKTRIČNI ELEMENTI:

otpornici; kondenzatori; poluvodički elementi

REGULACIJSKI KRUG:

elementi regulacijskog kruga; analiza i sinteza; proces, mjerni pretvornik; vrste automatskog vođenja; automatska regulacija

REGULATORI:

P - regulator; I - regulator; PI - regulator; PID - regulator; dvo i trofazni regulator; impulsni regulator

POVRATNA VEZA U REGULACIJSKIM KRUGOVIMA:

pojam povratne veze; utjecaj povratne veze na postojanost regulacijskog kruga

POKAZNI SLOGOVI:

istovrsna mjerna pomagala; digitalna mjerna pomagala; registratori

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

U nastavi ovog predmeta prednost imaju one metode koje osiguravaju samostalnost u radu (laboratorijski radovi, metode pokazivanja, grafička iskazivanja, metode razgovora). Za uspješno ostvarivanje potreban je kabinet za fiziku ili elektrotehniku gdje se mogu koristiti AV pomagala kao i prikaz određenih elektorničkih pokusa.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. elektrotehnike, prof. fizike, dipl. ing. fizike

Literatura:

1. Stanić: Osnove elektrotehnike
2. Božičević: Temelji automatike I i II

Nastavni program priredila Ružica Blazinić, dipl. ing. kem., tehnol., Srednja škola, Bedekovčina

19. ELEKTRONIKA I REGULACIJA

Zanimanje: **PROIZVOĐAČ VEZIVA**
PROIZVOĐAČ PRERAĐEVINA

Razred		2.	3.
Sati tjedno		2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Usvojiti osnove teorijske zakonitosti iz elektrotehnike te upoznati osnovne zakone na kojima se temelji automatska regulacija i vođenje tehnoloških procesa u praksi.

*Sadržaji predmeta***2. i 3. RAZRED****ELEKTROSTATIKA:**

električni naboj; električno polje; električni potencijal; kondenzator

ISTOSMJERNA STRUJA:

Ohmov zakon; električni otpor; spajanje izvora EMS; zakoni razgranjivanja; prvi Kirchhoffov zakon; drugi Kirchhoffov zakon; rad i snaga električne struje

KEMIJSKI IZVORI EMS:

osnovni zakoni i vrste izvora EMS; Faradayevi zakoni; galvanski elementi; olovni akumulator; alkalijski akumulatori

MAGNETIZAM:

magnetsko polje u vakuumu; elektromagnetska indukcija; feromagnetizam; samoinduktivitet i međuiinduktivitet

IZMJENIČNA STRUJA:

osnovni pojmovi; Ohmov zakon za izmjeničnu struju; rad i snaga za izmjeničnu struju

VIŠEFAZNI SUSTAV:

dvofazni sustav; trofazni sustav; fazni i linijski napon; spojevi u zvijezdu i trokut

DJELOVANJE ELEKTRIČNE STRUJE NA ČOVJEKA:

djelovanje struje na ljudski organizam; načini zaštite od električne struje

OSNOVNI POJMOVI AUTOMATIZACIJE I REGULACIJE:

mehanizacija i automatizacija; sustav ulazne i izlazne veličine; obavijest i signal

PRETVARANJE I MJERENJE NEELEKTRIČNIH VELIČINA:

mjerni pretvornik i mjerna osjetila; mjerni pretvornici sile i pritiska (tlaka); mjerni pretvornici razine; mjerni pretvornici vlažnosti; mjerni pretvornici temperature

ELEKTRIČNI ELEMENTI:

otpornici; kondenzatori; poluvodički elementi

REGULACIJSKI KRUG:

elementi regulacijskog kruga; analiza i sinteza; proces, mjerni pretvornik; vrste automatskog vođenja; automatska regulacija

REGULATORI:

P - regulator; I - regulator; PI - regulator; PID - regulator; dvo i tropoložajni regulator; impulsni regulator

POVRATNA VEZA U REGULACIJSKIM KRUGOVIMA:

pojam povratne veze; utjecaj povratne veze na postojanost regulacijskog kruga

POKAZNI SLOGOVI:

istovrsna mjerna pomagala; digitalna mjerna pomagala; registratori

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

U nastavi ovog predmeta prednost imaju one metode koje osiguravaju samostalnost u radu (laboratorijski radovi, metode pokazivanja, grafička iskazivanja, metode razgovora). Za uspješno ostvarivanje potreban je kabinet za fiziku ili elektrotehniku gdje se mogu koristiti AV pomagala kao i prikaz određenih elektorničkih pokusa.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. elektrotehnike, prof. fizike, dipl. ing. fizike

Literatura:

1. Stanić: Osnove elektrotehnike
2. Božićević: Temelji automatike I i II

Nastavni program priredila Ružica Blazinić, dipl. ing. kem., tehnol., Srednja škola, Bedekovčina

20. PRAKTIČNA NASTAVAZanimanje: **PROIZVOĐAČ KERAMIKE**

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	8	16	16

Ciljevi i zadaće praktične nastave

Osnovni cilj je pripremiti učenika za samostalan rad. Učenik treba usvojiti temeljna znanja, vještine i navike za obavljanje radnih zadaća.

Treba se osposobiti za samostalno upravljanje strojevima u proizvodnji keramike (opeka, crijep, upotrebna keramika), pridržavati se radne i tehnološke discipline. Također treba upoznati i primjenjivati postupke za rad na siguran način.

Učenik treba steći mogućnost oblikovnog izražavanja i kreiranja proizvoda od keramike ručnim oblikovanjem.

*Sadržaji praktične nastave***1. RAZRED**

PLANIRANO SATI:

**UPRAVLJANJE STROJEVIMA I POSTROJENJIMA
U PROIZVODNJI KERAMIKE***tjedno/godišnje 4 / 140***RAD SA STROJEVIMA I UREĐAJIMA ZA PRIPREMU MASE****BAZENI I MULJAČE:**

priprema postrojenja za razmuljivanje; doziranje mase i vode; pokretanje i puštanje u rad; kontrola razmuljene mase; zaustavljanje, čišćenje i održavanje

BUBNJASTI MLIN:

šaržiranje i punjenje mlina prema recepturnom sastavu; pokretanje mlina i kontrola rada; kontrola meljivosti; zaustavljanje i pražnjenje mlina; čišćenje i podmazivanje; kontrola ispravnosti rotirajućih dijelova

FILTER PREŠA:

priprema mase za filtriranje; dovod mase u filter platna; puštanje preše u pogon; zaustavljanje cijedenja; vađenje filter pogače; čišćenje i održavanje stroja

RAD SA STROJEVIMA I UREĐAJIMA ZA PRIPREMU GLAZURE**PRIPREMA SIROVIH GLAZURA:**

bubnjasti mlin; šaržiranje i punjenje mlina prema recepturnom sastavu; puštanje u rad i kontrola meljivosti; zaustavljanje i pražnjenje mlina; čišćenje i podmazivanje; bazeni i muljače; punjenje bazena; kontrola viskoznosti glazure; kontrola rotirajućih dijelova

PRIPREMA FRITANIH GLAZURA:

punjenje bubnjastog mlina; suho miješanje i homogenizacija; ispuštanje suhe sirovine i priprema za taljenje; taljenje u fritnim pećima; kontrola taljevine; ispuštanje taljevine i hlađenje u vodi; mljevenje dobivene frite u bubnjastom mlinu; kontrola meljivosti; ispuštanje u sastavne bazene

RAD SA STROJEVIMA I UREĐAJIMA ZA OBLIKOVANJE PROIZVODA**VAKUUM PREŠA:**

doziranje sirovine; uključivanje u rad preše i rezaćeg stola; kontrola rada preše, kontrola vakuuma, operacije izvlačenja; rezanje plastice pomoću rezaćeg stola; zaustavljanje preše; zastoj i otklon zastoja; čišćenje preše, usnika i rezaćeg stola

HIDRAULIČKA PREŠA:

doziranje mase; operacija prešanja; podešavanje i izmjena alata preše; kontrola temperature alata; komandni i kontrolni blokovi; zaustavljanje, čišćenje i podmazivanje

UREDAJ ZA TOKARENJE (TOKARILICA)

priprema i rezanje plastika; kalupi, matrice i šablone; operacija tokarenja; greške kod tokarenja; skidanje osušenog proizvoda s kalupa; zaustavljanje, čišćenje i podmazivanje

LINIJA ZA LIJEVANJE:

priprema kalupa i doziranje mase; postupak lijevanja u kalupe; izlijevanje suvišne mase; otvaranje kalupa i odvajanje proizvoda; retuširanje i dorada; čišćenje kalupa i radnog mjesta

RUČNO OBLIKOVANJE PROIZVODA I**PREDMETA OD GLINE**

tjedno/godišnje 4 / 140

*Sadržaji praktične nastave***2. RAZRED****PLANIRANO SATI:****UPRAVLJANJE STROJEVIMA I RAD NA PROIZVODNJI KERAMIČKIH PROIZVODA**

tjedno/godišnje 4 / 140

RAD NA LINIJAMA I UREĐAJIMA ZA GLAZIRANJE**LINIJA ZA GLAZIRANJE PLOČICA:**

upoznavanje sa konstrukcijom i funkcijom; umetanje pločica na liniju; podešavanje brzine trake, razmak bruseva i četkica; provjera gustoće glazure; podešavanje mlaza glazure; postavljanje sita u automate; postupak glaziranja; kontrola ispravnosti glaziranih proizvoda; dorada glaziranih proizvoda; čišćenje i podmazivanje linije

LINIJA ZA GLAZIRANJE PORCULANA:

upoznavanje s konstrukcijom linije i načinom rada; uključivanje rotacione linije i rad na liniji; kontrola polivača i trake; održavanje sklopa za skidanje proizvoda; održavanje uređaja za skidanje glazure s nožica; kontrola ispravnosti glaziranih proizvoda; dorada glaziranih proizvoda; čišćenje i podmazivanje linije

LINIJA ZA GLAZIRANJE SANITARIJE:

uključivanje kabine za glaziranje špricanjem; rad s pneumatskim pištoljem; kontrola ispravnosti glaziranih proizvoda; dorada glaziranih proizvoda; čišćenje i podmazivanje

IZRADA GIPSANIH KALUPA**IZRADA GIPSANIH KALUPA JEDNOSTAVNIJIH FORMI:**

odabir modela; izrada oplata od plastike ili drva; priprema gipsane smjese prema recepturi; nasipanje gipsa do polovice modela; skidanje oplata i dorada 1/2 kalupa s izradom utora; postavljanje oplata i zalijevanje druge polovice kalupa; rastavljanje kalupa i dorada

IZRADA GIPSANIH KALUPA SLOŽENIH OBLIKA:

izrada matičnih i radnih modela: za natokarivanje i utovarivanje, za šuplji, puni ili kombinirani ljev, za baterijsko lijevanje

OBLIKOVANJE PROIZVODA LIJEVANJEM U GIPSANE KALUPE:

priprema ljevače mase; ulijevanje mase u kalup; formiranje stijenke; odljevanje suvišne mase i formiranje stijenke; otvaranje kalupa i retuširanje odljevka

DOSUŠIVANJE LIJEVANIH PROIZVODA:

električna sušara; slaganje proizvoda u sušaru; programiranje sušare; proces sušenja

PRIPREMANJE GLINE ZA OBLIKOVANJE PLASTIČNIM POSTUPKOM:

ručna homogenizacija i ujednačavanje vlažnosti gline na gipsanoj ploči; strojna priprema i homogenizacija; odstranjivanje zaostalog zraka tiskanjem na gipsanoj ploči; pokrivanje gline u PVC vrećice

RUČNO OBLIKOVANJE:

modeliranje u punoj glini slobodnim načinom; modeliranje u punoj glini prema zadanoj formi; modeliranje šupljih oblika slobodnim načinom; modeliranje šupljih oblika prema zadanoj formi; modeliranje otvorenih oblika (vazice, pepeljare); valjanje gline u mlinac i izrada cilindričnih šupljih predmeta; retuširanje oblikovanih proizvoda

OBLIKOVANJE NA LONČARSKOM KOLU:

upoznavanje s kolom; vizualno promatranje demonstratora; centriranje gline; otvaranje centrirane polulopte i izrada niskih predmeta; formiranje cilindra; izrada visokih predmeta; izrada različitih setova; graviranje setova; retuširanje oblikovanih predmeta

PRIPREMA OBLIKOVANIH PROIZVODA ZA SUŠENJE:

sušenje na sobnoj temperaturi; sušenje u električnoj sušari

PRIPREMA OBLIKOVANIH PROIZVODA PODGLAZURNIM BOJAMA:

oslikavanje predmeta engobom slobodnim načinom; oslikavanje predmeta engobom prema zadanom motivu

BISKVITNO PEČENJE PROIZVODA:

etažno slaganje suhih proizvoda u peć; izrada programa pečenja; praćenje rada peći i kontrola procesa pečenja

RUČNO OBLIKOVANJE PREDMETA I**PROIZVODA OD GLINE**

tjedno/godišnje 12/420

**UPRAVLJANJE STROJEVIMA I RAD NA
PROIZVODNJI KERAMIČKIH PROIZVODA
GLAZIRANJE PROIZVODA**

tjedno/godišnje 4/128

GLAZIRANJE KISTOM:

priprema glazure; nanošenje glazure kistom; retuširanje glaziranih proizvoda

GLAZIRANJE UMAKANJEM:

priprema glazure i vlaženje proizvoda; postupak umakanja u glazuru; retuširanje glaziranih proizvoda

GLAZIRANJE POLIJEVANJEM:

priprema glazure i vlaženje proizvoda; postupak polijevanja glazurom; retuširanje glaziranih proizvoda

GLAZIRANJE PRSKANJEM:

priprema kompresora i prskalice; priprema glazure i vlaženje proizvoda; postupak prskanja; retuširanje glaziranih proizvoda

GLAZURNO PEČENJE PROIZVODA:

etažno slaganje gotovih proizvoda u peć; izrada programa pečenja; praćenje rada i kontrola procesa pečenja

DEKORIRANJE GLAZURNO PEČENIH PROIZVODA:

oslikavanje proizvoda nadglazurnim bojama; nanošenje listera kistom; nanošenje listera zračnim kistom; ljepljenje preslikača na proizvode

DEKORNO (TREĆE) PEČENJE PROIZVODA:

slaganje dekoriranih proizvoda u peć; izrada programa pečenja; praćenje rada i kontrola procesa pečenja

KOMORNA SUŠARA:

upoznavanje s konstrukcijom i tehnološkim karakteristikama; slaganje robe u sušaru; mjerenje temperature i vlažnosti zraka; kontrola regulacije i promaje toplog zraka; proces sušenja (praćenje); preventivno održavanje; pražnjenje sušare

TUNELSKA SUŠARA:

konstrukcija i tehnološke karakteristike; proces uguravanja vagona u sušaru; mjerenje temperature i vlažnosti zraka; kontrola promaje; preventivno održavanje; osobna zaštita

TORANJ ZA SUŠENJE (ATOMIZER):

konstrukcija i tehnološke karakteristike; doziranje mase u atomizer; kontrola raspršivanja mase; temperatura dimnih plinova i izgaranje; kontrola vlažnosti suhog granulata

TUNELSKA PEĆ:

konstrukcija i tehnološke karakteristike; slaganje robe na vagone; rad s automatikom; radni postupci prilikom zastoja i otklanjanje zastoja; kontrola temperature i promaje; izvlačenje vagona s pečenom robom iz zadnjeg vagonskog polja; provjera ispravnosti pečenih proizvoda i vagona; razvrstavanje i klasiranje proizvoda; slaganje gotovih proizvoda na paletu

RULLI PEĆ

**RUČNO OBLIKOVANJE PREDMETA I
PROIZVODA OD GLINE**

tjedno/godišnje 12/384

OBLAŠNJENJA:

Praktična nastava dijelom slijedi tehnologiju keramike, a dijelom oblikovanje keramike. Ručno oblikovanje keramike vrši se pod nadzorom profesora oblikovanja u grupi 5 do 10 učenika. Praktična nastava upravljanja strojevima u proizvodnji odvija se u poduzećima pod nadzorom profesora tehnologije keramike.

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Škola treba imati radionicu koja je opremljena uređajima za pripremu mase, oblikovanje, glaziranje, doradu, sušenje i pečenje. Ručno oblikovanje može se izvoditi kod privatnih poduzetnika koji raspolažu opremom ili pak u umjetničkim ateljeima koji obrađuju keramiku.

Kadrovski:

Za ručnu obradu keramike:

- proizvođač keramike, instruktor praktične nastave
- dizajner keramike, instruktor praktične nastave pod nadzorom profesora oblikovanja keramike - akademski kipar ili slikar
- profesor likovne kulture
- diplomirani dizajner
- dipl. ing. arhitekture

Za upravljanje uređajima u proizvodnji:

- proizvođač keramike, instruktor praktične nastave
- tehničar u industriji građevnih materijala, instruktor pod nadzorom profesora tehnologije keramike - dipl. ing. kemijske tehnologije
- inž. za građevne materijale
- dipl. ing. graditeljstva

Nastavni program priredio Alojzije Tkalec, ing. građ. materijala, Srednja škola, Bedekovčina

21. TEHNOLOGIJA ZANIMANJA

Zanimanje: **PROIZVOĐAČ VEZIVA**

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	3	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Učenici moraju steći potrebna znanja za samostalno i stručno obavljanje svih poslova iz djelokruga proizvodnje veziva. Moraju se upoznati s potrebnim tehnološkim postupcima, automatizacijom procesa kao i načinom nadzora.

Sadržaji predmeta

1. RAZRED

ZAŠTITA NA RADU:

uzroci nesreće na radu; pravila zaštite kojih se treba pridržavati; dužnosti i prava djelatnika; vrste i opis opasnosti koje proizlaze iz obavljanja poslova; zdravstvena zaštita i higijena rada; prva pomoć na radnom mjestu; mehaničke opasnosti; kemijske štetnosti; nepogodni klimatski uvjeti; titranja i potresanja; opasnosti od požara; opasnosti od eksplozije; opasnosti pri kretanju; opasnosti od električne struje

VRSTE VEZIVA:

hidraulična veziva; zračna veziva

SVOJSTVA VEZIVA:

kemijski sastav; granulometrijski sastav; tlačna i savojna čvrstoća; toplina hidratacije

STANDARDIZACIJA:

brada standarda za veziva

OČVRŠĆAVANJE:

reakcija očvršćavanja; brzina vezivanja; Vicatov-a igla; očvršćavanje na visokim temperaturama

PRIMJENA VEZIVA:

uporaba gipsa; uporaba vapna; uporaba cementa

SIROVINE ZA VEZIVA:

vapnenac, gipsani kamen, lapor, glina; sekundarne sirovine

ISKORIŠTAVANJE NALAZIŠTA:

nalazišta i iskop sirovina; transport sirovina; skladištenje sirovina

Sadržaji predmeta

2. RAZRED

PROIZVODNJA GIPSA:

usitnjavanje sirovina: mlin čekićar, dezintegratori; ciklon; elektrofilteri; usitnjavanje gipsa; vrste gipsa; pakiranje; označavanje i skladištenje

PROIZVODNJA VAPNA:

drobljenje vapnenca; pečenje vapnenca: šahtna peć, rotacijska peć; usitnjavanje vapna; hidratizacija; vrste vapna; pakiranje, označavanje i skladištenje

PROIZVODNJA CEMENTA:

usitnjavanje sirovina: suho mljevenje, mokro mljevenje; priprema smjese sirovina (šarže); sušenje sirovina; proces pečenja: rotacijska peć; hlađenje klinkera; usitnjavanje klinkera: mlin s kuglama; pakiranje; vrste cementa; označavanje i skladištenje

ŽBUKE:

Priprema žbuke; upotreba žbuke

PROVJERA:

značenje provjere; provjera sirovina; kemijski sastav; vlaga sirovina; provjera uređaja; provjera procesa proizvodnje; provjera gotovih proizvoda; granulometrijski sastav; vrijeme vezivanja

Sadržaji predmeta

3. RAZRED

TOPLINSKI PROCESI:

kemijske promjene; mineraloške promjene: stvaranje klinkera; prijenos topline; izgaranje goriva

PEĆI ZA PROIZVODNJU VEZIVA:

peći za gips; peći za vapno: šahna peć; peći za cement: rotacijska peć; plamenici; mjerno-regulacijska tehnika i uređaji; održavanje

EKONOMIKA PROIZVODNJE VEZIVA:

iskorištavanje uređaja i procesa proizvodnje; bilanca energije; bilanca materijala

VATROSTALNA VEZIVA:

aluminatni cement: sastav i svojstva, sirovine za proizvodnju, očvršćavanje, proizvodnja, primjena; vatrostalne žbuke; vatrostalne gline

OSTALE VRSTE VEZIVA:

kiselootporna veziva; kemijska veziva; organska veziva

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Program se ostvaruje u učionicama opremljenim potrebnim vizualnim nastavnim pomagalicama i zbirkom uzoraka materijala

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. kemije i dipl. ing. kemijske tehnologije.

Literatura:

1. Tufegdžić: Gips
2. Janačković, Ninković i Božović: Tehnologija građevnih materijala - praktikum

Nastavni program priredila Ružica Blazinić, dipl. ing. kem., tehnol., Srednja škola, Bedekovčina

22. TEHNOLOGIJA ZANIMANJAZanimanje: **PROIZVOĐAČ PRERAĐEVINA**

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	3	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Cilj ovog programa je da učenici usvoje osnovna znanja iz tehnologije prerađevina kako bi mogli samostalno obavljati radove na proizvodnji prerađenih elemenata.

Zadaća programa je osposobljavanje za povezivanje teorije i prakse, stjecanje spoznaja o mjestu u proizvodnji prerađevina, stjecanje znanja o radu na siguran način.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****ZAŠTITA NA RADU:**

uzroci nesreće na radu; pravila zaštite kojih se treba pridržavati; dužnosti i prava djelatnika; vrste i opis opasnosti koje proizlaze iz obavljanja poslova; zdravstvena zaštita i higijena rada; prva pomoć na radnom mjestu; mehaničke opasnosti; kemijske štetnosti; nepogodni klimatski uvjeti; titranja i potresanja; opasnosti od požara; opasnosti od eksplozije; opasnosti pri kretanju; opasnosti od električne struje

TEHNOLOGIJA BETONA:

sastavnice betona: cement, agregat, voda, dodaci betonu; proizvodnja betona; vrste i svojstva betona; ispitivanje betona; prijevoz betona; zbijanje i ugradnja betona; njegovanje betona

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****RADOVI NA KALUPIMA - OPLATI:**

vrste materijala za kalupe: drveni kalupi, čelični kalupi, kombinirani kalupi; izradba i održavanje kalupa; pritisak na kalupe; demontaža kalupa; smanjenje prianjanja kalupa i betona; utjecaj kalupa na izgled površine betona

ARMIRAČKI RADOVI:

vrste armatura; armirački pogoni: obrada glatke armature i rebraste armature; obrada Bi armature; obrada armaturnih mreža; izrada armiranih sklopova; prednaprezanje betona

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****IZRADA PRERAĐEVINA OD BETONA:**

priprema kalupa i armature; priprema betona: betonske baze; oblikovanje elemenata: uređaji za oblikovanje elemenata; stvrdnjavanje betona: uređaji za stvrdnjavanje betona; tehnološki procesi proizvodnje: agregatne linije, konvejske linije

PRERAĐEVINE OD LAKOG BETONA:

proizvodnja keramzit betona i prerađevina; proizvodnja plino betona i prerađevina

PRERAĐEVINE OD OPEKE:

proizvodnja fert elemenata; proizvodnja velikoplošnih elemenata; svojstva prerađevina

OBLAŠNJENJA:

Kod izrade izvedbenih programa voditi računa da učeniku tijekom školovanja treba svladati proizvodnju prerađevina.

U prvoj godini obrađuje se tehnologija betona, u drugoj godini priprema kalupa i armature, a u trećoj godini sama proizvodnja prerađenih elemenata.

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Ovaj program može se ostvariti u običnoj učionici koja raspolaže s grafoskopom, dijaprojektorom i videorekorderom. Pojedini sadržaji mogu se izvesti u laboratoriju za ispitivanje građevnih materijala ili pak u proizvodnim pogonima.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. graditeljstva, ing. za građevne materijale, dipl. ing. kemijske tehnologije

Literatura:

1. S. Milin: Betonske konstrukcije
2. V. Marčelja: Beton i komponente
3. S. Otović: Tehnologija građenja armirano betonskih konstrukcija
4. M. Jančiković: Građevna mehanizacija I. dio
5. J. Beslač i J. Halavanja: Priručnik za beton
6. V. Ukrainczyk: Beton

Nastavni program priredila Ružica Blazinić, dipl. ing. kem., tehnol., Srednja škola, Bedekovčina

23. PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: PROIZVOĐAČ VEZIVA

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	16	16	16

Ciljevi i zadaće praktične nastave

Program se ostvaruje usporedno s tehnologijom zanimanja s ciljem upoznavanja učenika s radom pojedinih strojeva i uređaja kao i provođenjem čitavog tehnološkog procesa u cjelini. Učenici moraju steći naviku uporabe osobnih zaštitnih sredstava i prihvatiti nužnost poštivanja tehnološke i radne discipline te razviti osjećaj za zajednički rad u industrijskom programu.

Sadržaji praktične nastave

1. RAZRED

Planirano sati:

GRAĐEVINSKI GIPS

Nalazište sirovina	
Upoznavanje s načinom rada i rad na strojevima za iskop sirovina za proizvodnju gipsa	190
Održavanje i podmazivanje strojeva	20
Transport sirovina na preradu	20
Droblilice i mlinovi za usitnjavanje	100
Pečenje sirovina u rotacionoj peći	50
Dobivanje estrih gipsa	30
Dobivanje štuko gipsa	30
Dobivanje gipsa za mortove	30
Utvrđivanje kvalitete gipsa	20
Pakiranje u vreće i skladištenje	10
Primjena gipsa	60

Sadržaji praktične nastave

2. RAZRED

Planirano sati:

GRAĐEVINSKO VAPNO

Nalazište sirovina	
Upoznavanje s načinom rada i rad na strojevima za iskop sirovina za proizvodnju vapna	190
Održavanje i podmazivanje strojeva	20
Transport sirovine na preradu	20
Usitnjavanje sirovine	80
Punjenje vertikalne (šahodne) peći granuliranim vapnencom	30
Pečenje vapnenca u šahodnoj peći	30
Pečenje vapnenca u rotacionoj peći	20
Pražnjenje peći i dobivanje hidratiziranog vapna	70
Dobivanje gašenog vapna	20
Utvrđivanje kvalitete vapna	20
Pakiranje u vreće i skladištenje	10
Primjena vapna	50

CEMENT

Nalazište sirovina	
Upoznavanje s načinom rada i rad na strojevima za iskop sirovina za proizvodnju cementa	60
Rad s čeljusnim drobilicama	24
Rad s valjkastim drobilicama	24
Rad s čekićarima	24
Zatvoreni i otvoreni sustav mljevenja	26
Priprema sirovine za pečenje suhim postupkom	26
Priprema sirovine za pečenje mokrim postupkom	26
Homogenizacija sirovinskog brašna	24
Pečenje u rotacionoj peći suhim postupkom	36
Pečenje u rotacionoj peći mokrim postupkom	36
Hlađenje i mljevenje klinkera	30
Rad s otprašivačima	26
Kontrola vatrostalne obloge	10
Kontrola kvalitete cementa	
Finoća mliva i specifična površina	
Standardna konzistencija i vrijeme vezivanja	
Postojanost zapremine	
Skupljanje cementa	
Čvrstoća cementa	104
Pakiranje i skladištenje	20
Priprema veziva za ugradnju	16

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program se može jednim dijelom ostvariti u školskom laboratoriju opremljenom priborom potrebnim za provođenje ispitivanja sirovina i veziva (analitička vaga, sušionik, peć, Vicatov aparat, preše za ispitivanje čvrstoće), a drugi se dio mora provesti u pogonima proizvođača veziva, na strojevima i uređajima za proizvodnju. Za vrijeme rada učeniku obvezatno treba osigurati svu potrebnu zaštitnu opremu.

Kadrovski:

Program ostvaruje podučavatelj (instruktor) sa stručnom spremom za stupanj višom od one koju stječe polaznik, ali radi pod nadzorom stručnjaka koji ostvaruje teoretsku nastavu.

Literatura:

U radu se mogu koristiti postojeći tehnološki propisi pojedinih proizvođača veziva kao i sva dostupna domaća i strana stručna literatura.

Nastavni program priredio Alojzije Tkalec, ing. građ. materijala., Srednja škola, Bedekovčina

24. PRAKTIČNA NASTAVAZanimanje: **PROIZVOĐAČ PRERAĐEVINA**

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	16	16	16

Ciljevi i zadaće praktične nastave

Osnovni je cilj osposobiti učenika za samostalan rad na proizvodnji prerađevina. Učenik treba samostalno upravljati strojevima, nadzirati njihov rad i održavati ih uz primjenu svih postupaka za zaštitu na radu.

Zadaće programa jesu:

- osposobljavanje za povezivanje teorije i prakse,
- usvajanje radnih postupaka i načina proizvodnje,
- upoznavanje s materijalima i sredstvima za rad,
- upoznavanje ustrojstva rada
- upoznavanje s načinima zaštite na radu

*Sadržaji praktične nastave***1. RAZRED***Planirano sati:*

IZRADA BETONSKIH PODNIH PLOČA	120
Priprema radnog mjesta	
Priprema kalupa Izrada betona	
Punjenje kalupa betonom	
Vibriranje i nabijanje betona	
Pražnjenje kalupa	
Vlaženje ploča	
Čišćenje i podmazivanje kalupa	
Sigurnost na radu	
IZRADA BETONSKIH RUBNJAKA	110
Priprema kalupa	
Priprema betona	
Punjenje kalupa i vibriranje	
Pražnjenje kalupa	
Njega proizvoda	
Sigurnost pri radu	
IZRADA ARMIRANO BETONSKIH OGRADNIH STUPOVA	110
Proučavanje nacrti i tehnološkog postupka	
Priprema i sastavljanje kalupa	
Ulaganje armature	
Ugradnja betona	
Površinska obrada betona	
Rastavljanje, čišćenje i podmazivanje kalupa	
Odlaganje proizvoda i njega	
Sigurnost na radu	
IZRADA BETONSKIH PROZORA	110
Priprema kalupa	
Podmazivanje kalupa	
Ugradnja armature	
Priprema betona	
Punjenje kalupa betonom	
Vibriranje	
Skidanje kalupa i čišćenje	
Odlaganje i njega proizvoda	
IZRADA BETONSKE GALANTERIJE	110
Proučavanje nacrti i tehnološkog postupka	
Izrada, priprema i sastavljanje kalupa	
Ulaganje armature	
Priprema i ugradnja betona	
Površinska obrada betona	
Vibriranje betona	
Rastavljanje kalupa i čišćenje	
Odlaganje i njega proizvoda	
Sigurnost na radu	

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Program se u prvoj godini može ostvariti u školskoj radionici ili u obrtničkoj radionici kod privatnika. Veličina skupine je 5 - 10 učenika.

Kadrovski:

Program mogu osvajivati: VKV ili KV proizvođač preradevina, VKV ili KV zidar.

*Sadržaji praktične nastave***2. RAZRED***Planirano sati:*

RAD U TESARSKOJ RADIONICI NA IZRADI KALUPA	256
Proučavanje nacrtā za klupe	
Rad na odabiru drva	
Zacrtavanje i mjerenje	
Rad s motornom i električnom pilom	
Rad s kružnom i tračnom pilom	
Rad s blanjalicom	
Rad na siguran način	
STROJNO RAVNANJE I REZANJE ARMATURE U KOLUTOVIMA	76
Proučavanje nacrtā armature	
Priprema stroja za rezanje	
Nastavljanje dužine i broja	
Rezanje armature	
Sigurnost pri radu	
STROJNO REZANJE ARMATURE U SNOPOVIMA	76
Proučavanje nacrtā armature	
Priprema stroja	
Označavanje dužine	
Rezanje	
Sigurnost pri radu	
STROJNO SAVIJANJE GLAVNE ARMATURE I VILICE	76
Proučavanje nacrtā	
Priprema stroja	
Zacrtavanje kutova i dužine za savijanje	
Savijanje	
Vezanje armature u snopove po pozicijama	
Zaštita na radu	
STROJNO REZANJE I SAVIJANJE ARMATURNIH MREŽA	76
Proučavanje tehničke dokumentacije	
Priprema stroja	
Nastavljanje dužine i kutova	
Rezanje i savijanje	
Zaštita na radu	

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

U drugoj godini program se ostvaruje u tesarskoj i armiračkoj radionici.

Kadrovski:

Program mogu osvajivati: VKV ili KV tesar, VKV ili KV armirač.

	Planirano sati:
RAD NA DOZIRANJU SIROVINA	62
Upoznavanje sa značajkama dozatora	
Upoznavanje tehničke dokumentacije	
Uključivanje	
Provjera rada	
Zaštitno održavanje	
Sigurnost pri radu	
RAD NA PRIPREMI SMJESE	62
Upoznavanje s mješalicama	
Uključivanje u rad	
Provjera rada	
Održavanje mješalice	
Sigurnost pri radu	
RAD NA PRIPREMI KALUPA	62
Doprema kalupa	
Sastavljanje i rastavljanje kalupa	
Provjera ispravnosti kalupa prema tehničkoj dokumentaciji	
RAD NA PRIPREMI ARMATURE I OSTALIH ELEMENATA	101
Doprema armature i ulaganje u kalupe prema tehničkoj dokumentaciji	
Provjera ispravnosti položene armature	
Namještanje kablova za prednaprezanje	
Prednaprezanje koje obuhvaća zahvaćanje žica prešom, obilježavanje nultog stanja, zatezanje kabla do projektirane sile, utiskivanje klina, mjerenje izduženja, mjerenje uvlačenja klina i otpuštanje preše	
RAD NA UGRADNJI I STVRDNJAVANJU BETONA	101
Poravnavanje betona u kalupe	
Zaglađivanje gornjih ploha	
Uključivanje oplatnih vibratora	
Priprema kalupa za zaparivanje	
Raskalupljivanje elemenata	
Pregled i popravak elemenata	
Zaštita na radu	
IZRADA BETONSKIH CIJEVI	62
Priprema stroja	
Postavljanje kalupa	
Vibriranje	
Raskalupljivanje	
Održavanje stroja	
Rad na siguran način	
IZRADA BETONSKIH BLOKOVA ZA ZIDANJE	62
Priprema kalupa	
Prijevoz betona do stroja	
Uključivanje stroja	
Isključivanje stroja	
Održavanje stroja	
Njega gotovih proizvoda	
Zaštita na radu	

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Program se ostvaruje u tvornicama ili pogonima betonskih preradevina.

Kadrovski:

Program može ostvarivati VKV ili KV proizvođač preradevina.

Nastavni program priredio Alojzije Tkalec, ing. građ. materijala., Srednja škola, Bedekovčina

25. TEHNIČKO CRTANJE S ELEMENTIMA STROJEVA

Zanimanje: RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRAĐEVINSKIM STROJEVIMA
 RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADU KOLNIKA
 RUKOVATELJ BETONARAMA I ASFALTNIM BAZAMA
 RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA

Razred	1.		
Sati tjedno	4		

Ciljevi i zadaće programa

Sadržaji ovog nastavnog programa imaju za cilj da učenici steknu potrebna znanja i usvoje pojmove o osnovnim strojnim elementima te standardima koji vrijede za njih te da upoznaju tehnički crtež kao osnovni tehnički dokument prikazivanja strojnih elemenata. Kroz sticanje osnovnih znanja projiciranja i crtanja jednostavnijih crteža shvatiti značenje grafičkog izražavanja kao načina čitanja nacrt, kataloga rezervnih dijelov i sl., a što je vrlo važno razviti smisao za preciznost, urednost, čistoću i estetski izgled.

<i>Naziv nastavne cjeline</i>	<i>Okvirni sadržaji</i>
1. Uvod	1.1. Pribor 1.2. Standardi - standardi u tehn.crtanju
2. Predočavanje oblika	2.1. Perspektivna slika 2.2. Kosa projekcija 2.3. Dimetrijska projekcija 2.4. Izometrija 2.5. Skiciranje - postupak pri skiciranju predmeta
3. Ortogonalna projekcija	3.1. Elementi projekcije 3.2. Projeciranje na jednu ravninu 3.3. Projeciranje na dvije ravnine 3.4. Projeciranje na tri ravnine 3.5. Presjeci - vrste presjeka i označavanje - pojednostavnjenja
4. Znakovi za obradu	4.1. Hrapavost
5. Dozvoljene pogreške (tolerancije)	5.1. Elementi tolerancije 5.2. Dosjedi, sustavi dosjeda 5.3. Označavanje tolerancija i dosjeda
6. Osnovni strojni elementi	6.1. Podjela strojnih elemenata
7. Elementi za spajanje	7.1. Podjela 7.2. Zakovice i zakovični spoj 7.3. Vrste zavarivanja; zavari 7.4. Lemljeni i ljepljeni spojevi 7.5. Zatici; svornjaci; stezni spojevi 7.6. Klinovi 7.7. Opruge 7.8. Vijčani spojevi

8. Elementi za kružno gibanje i prijenos snage

- 8.1. Osovine i vratila (čepovi)
- 8.2. Ležajevi (klizni i kotrljajući ležajevi)
- 8.3. Spojke (čvrste spojke)
- 8.4. Tarni prijenos
- 8.5. Zupčani prijenos
(osnovne veličine, vrste, profil zubaca)
- 8.6. Remenski prijenos (klinasti i zupčasti remen)
- 8.7. Lančani prijenos (Gall-ovlanac)
- 8.8. Užetni prijenos (čelična užad)

9. Elementi za protok

- 9.1. Cijevi i priključci

10. Čitanje nacrti i kataloga**DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**

Učionica mora biti opremljena crtačim stolovima, školskom pločom te grafoskopom s adekvatnim folijama, a u izvođenju nastave koristiti modele uzorke strojnih dijelova i sl.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, prof. strojarstva i dipl. ing. prometa.

Literatura:

1. Hercigonja E.: Tehničko crtanje, "Školska knjiga," Zagreb
2. Hercigonja E.: Elementi strojeva I, II, "Školska knjiga", Zagreb

Nastavni program priredio Zlatko Papić, dipl. ing. prometa., Srednja škola, Bedekovčina

26. TEHNIČKA FIZIKA

Zanimanje: RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRAĐEVINSKIM STROJEVIMA
RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADU KOLNIKA
RUKOVATELJ BETONARAMA I ASFALTNIM BAZAMA
RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA

Razred	1.		
Sati tjedno	2		

Ciljevi i zadaće programa

Da učenici sa razumijevanjem prihvate način kojim fizika pristupa istraživanju prirode i prirodnih procesa te da ih egzatno primjenjuje u tehnici. Zadaća predmeta je proširivanje ali i nadopunjavanje znanja koje su učenici stekli u osnovnom obrazovanju.

Naziv nastavne cjeline

Okviri sadržaji

I. Mehanika

- 1.1. Mjerenje
- 1.2. Gibanje dužinom pravca
- 1.3. Newtonovi aksiomi mehanike
- 1.4. Slaganje i rastavljanje sila
- 1.5. Rad; energija; snaga
- 1.6. Gibanje po krivulji
- 1.7. Relativnost gibanja
- 1.8. Opći zakon sile teže
- 1.9. Djelovanje sile na kruto tijelo

2. Osnove čvrstoće materijala

- 2.1. Kruta i čvrsta tijela
- 2.2. Vanjske i unutarnje sile
- 2.3. Vrste opterećenja
- 2.4. Vrste naprezanja
- 2.5. Mehanička svojstva materijala
- 2.6. Hookov zakon
- 2.7. Elastičnost
- 2.8. Ispitivanje čvrstoće materijala

3. Hidromehanika

- 3.1. Tlak u tekućini koja miruje
- 3.2. Atmosferski tlak
- 3.3. Tlak pri gibanju tekućine
- 3.4. Bernulijev zakon

4. Toplina

- 4.1. Toplina i rad
- 4.2. Toplinsko rastezanje
- 4.3. Promjene stanja plina

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastava se izvodi u fizikalnom kabinetu ili posebno uređenoj učionici koja mora posjedovati sav pribor i uređaje za izvođenje pokusa.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. fizike, dipl. ing. prometa, prof. fizike, prof. strojarstva.

Literatura:

- 1. Jakopović, Kulišić: Fizika 1, ŠK, Zagreb
- 2. Kulišić-Eterović: Zadaci iz fizike, ŠK, Zagreb
- 3. Špiranec: Tehnička mehanika, ŠK, Zagreb

Nastavni program priredio Zlatko Papić, dipl. ing. prometa, Srednja škola, Bedekovčina

27. TEHNOLOGIJA ZANIMANJA

Zanimanje: RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRAĐEVINSKIM STROJEVIMA
 RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADU KOLNIKA
 RUKOVATELJ BETONARAMA I ASFALTNIM BAZAMA
 RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA

Razred	1.	2.	3.
Sati tjedno	2	2	2

Ciljevi i zadaće programa

Usvojiti osnovna teorijska znanja o ustroju, tehničkim i iskoristivim značajkama pojedinih strojeva i uređaja te osnovama održavanja i uvođenja tehničke dokumentacije za pojedine grupe strojeva. Važan dio nastavnog programa čine nastavne jedinice vezane za opće opasnosti na radnom mjestu.

1. RAZRED

<i>Naziv nastavne cjeline</i>	<i>Okvirni sadržaji</i>
1. Razvoj i razlozi primjene strojeva u građevinarstvu	1.1. Općenito o građevinskim strojevima - značenje i uloga strojeva u građevinarstvu - osnovna načela o upotrebi strojeva - podjela - značenje i uloga rukovatelja građevinskim strojevima
2. Opće opasnosti na radnom mjestu	2.1. Uloga i značaj zaštite na radu 2.2. Mehanički izvori opasnosti 2.3. Opasnosti od padova; rad na visini 2.4. Opasnosti od električnog udara 2.5. Opasnosti od štetnih zračenja 2.6. Opasnosti od nepovoljnih mikro-klimatskih uvjeta 2.7. Opasnosti od buke i 2.8. Opasnosti od štetnih i otrovnih tvari 2.9. Opasnosti od požara i eksplozija 2.10. Osobna i zaštitna sredstva - prva pomoć
3. Zaštita radnog okoliša	
4. Osnovni dijelovi građevinskih strojeva	4.1. Pogonski mehanizmi - osnovne tehničko iskoristive značajke - vrste pogona 4.2. Prijenosni mehanizmi - osnovne tehničko iskoristive značajke - vrste prijenosnih mehanizama 4.3. Mehanizmi kretanja - otpori kretanja 4.4. Mehanizmi upravljanja
5. Pokazatelji rada građevinskih strojeva	5.1. Teoretsku učinak 5.2. Tehnički učinak 5.3. Iskoristivi učinak 5.4. Ostali pokazatelji
6. Tehničko-tehnološka dokumentacija	6.1. Matična knjiga stroja 6.2. Uputstvo za održavanje 6.3. Katalog rezervnih dijelova 6.4. Dnevnik rada stroja

Ciljevi i zadaće programa

Riječ je o nastavku sadržaja iz prethodne godine - cilj je da polaznici ovladaju osnovama svog budućeg zanimanja kroz upoznavanje osnovnih tehničkih značajki ostalih strojeva građevinske mehanizacije izvan područja svog zanimanja. Težište programa je na održavanju strojeva i postrojenja te zaštiti na radu kod rada sa strojevima.

<i>Naziv nastavne cjeline</i>	<i>Okvirni sadržaji</i>
1. Općenito o održavanju građevinskih strojeva	1.1. Vrste održavanja - alati i mjerni instrumenti - mjerenje
2. Zadaci i način izvođenja pojedinih vrsta održavanja	2.1. Osnovno održavanje - dnevni pregled - tjedni pregled 2.2. Opsluživanje - pranje i podmazivanje 2.3. Tehničko održavanje - tehnički pregled - prelazak sa jednog vida iskorištavanja na drugi - laki remont - rezervni dijelovi; supstitucija rezervnih dijelova
3. Strojevi za zemljane radove	3.1. Strojevi za iskop, utovar i transport 3.2. Strojevi za sabijanje zemljanih masa 3.3. Strojevi za rad u stijeni
4. Strojevi unutarnjeg i gradilišnog transporta	4.1. Strojevi neprekinutog transporta 4.2. Gradilišni transport
5. Strojevi za dizanje i prijenos tereta	5.1. Kranovi 5.2. Toranjske dizalice 5.3. Autodizalice 5.4. Vezanje tereta (signalist)
6. Strojevi za izradu i ugradnju betonskih i asfaltnih mješavina	6.1. Bet.mješavine; ugradnja 6.2. Asfaltne mješavine; ugradnja
7. Drobilična postrojenja	7.1. Podjela; faze drobljenja; metode 7.2. Drobilično postrojenje 7.3. Separacija šljunka
8. Strojevi za posebne namjene	8.1. Strojevi za crpljenje vode 8.2. Strojevi za injektiranje i konsolidaciju 8.3. Ostali strojevi

Zanimanje: RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRADEVINSKIM STROJEVIMA

3. RAZRED**Ciljevi i zadaće programa**

Učenici trebaju usvojiti osnovna teorijska znanja o radu, upravljanju i svim tehničkim i tehnološkim značajkama samohodnih građevinskih strojeva i primjeniti sva stečena znanja iz prethodnih razreda koja su direktno vezana za konstrukciju strojeva. Na kraju nastavne godine potrebno je pripremiti učenike za završni ispit.

<i>Naziv nastavne cjeline</i>	<i>Okvirni sadržaji</i>
1. Uvod; kopanje zemljišta	1.1. Alati građevinskih strojeva za iskop zemljišta 1.2. Otpori zemljišta kopanju
2. Bageri	2.1. Razvoj i tehnološki zahtjevi 2.2. Tehničke značajke hidrauličnih bagera
3. Rovokopači-utovarivači ("Kombinirke")	3.1. Razvoj i tehnološki zahtjevi 3.2. Tehničke značajke strojeva standardnih izvedbi
4. Dozeri	4.1. Razvoj i tehnološki zahtjevi 4.2. Tehničke značajke strojeva standardnih izvedbi 4.3. Tehničke značajke strojeva sa hidrostatičkom transmisijom
5. Utovarivači	5.1. Razvoj i tehnološki zahtjevi 5.2. Tehničke značajke strojeva standardnih izvedbi 5.3. Tehničke značajke strojeva s hidrostatičkom transmisijom
6. Grejderi	6.1. Razvoj i tehnološki zahtjevi 6.2. Tehničke značajke stroja
7. Skreperi	7.1. Razvoj i tehnološki zahtjevi 7.2. Tehničke značajke stroja
8. Valjci	8.1. Razvoj strojeva za valjanje i sabijanje; podjela 8.2. Tehničke značajke vibracionih valjaka 8.3. Tehničke značajke valjaka na pneumaticima
9. Zadaci za završni ispit	

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Za ostvarivanje navedenih sadržaja potrebno je osigurati učionicu-praktikum gdje će se stvoriti uvjeti za što jasnije i zornije predočavanje informacija vezanih za područje građevinske mehanizacije (korištenje shema, slika, postera, presjeka, grafolija i sl.). Za završni ispit osigurati gradilište te strojeve po izboru i mogućnostima poslodavca.

Kadrovski uvjeti

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. prometa, prof. strojarstva, dipl. ing. građevinarstva.

Literatura:

Bešker: Strojevi u građevinarstvu

Zanimanje: RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADU KOLNIKA

3. RAZRED

Ciljevi i zadaće programa

Učenici trebaju usvojiti osnovna teorijska znanja o radu, upravljanju i svim tehničkim i tehnološkim značajkama strojeva za izradu kolnika i primjeniti sva stečena znanja iz prethodnih razreda a koja su vezana za konstrukciju strojeva. Na kraju nastavne godine potrebno je pripremiti učenika za završni ispit.

*Naziv nastavne cjeline**Okvirni sadržaji*

- | | |
|--|---|
| 1. Uvodni sadržaji | 1.1. Značaj i uloga strojeva za izradu kolnika
- podjela kolnika |
| 2. Strojevi za valjanje i sabijanje tla | 2.1. Osnove sabijanja tla
- mjerenje sabijenosti zemljišta
- klasifikacija strojeva
- faktori koji utječu na sabijanje zemljišta
2.2. Statički valjci sa krutim glatkim kotačima
- tehničke i tehnološke značajke
2.3. Statički valjci ježevi
- tehničke i tehnološke značajke

2.4. Valjci na pneumaticima- kompresori
- tehničke i tehnološke značajke
2.5. Strojevi za sabijanje zemljišta udarima
2.5.1. Nabijači ("Žabe")
- tehničke i tehnološke značajke
2.6. Vibracioni strojevi
2.6.1. Osnovne značajke vibracionih strojeva
2.6.2. Vibracione ploče
- tehničke i tehnološke značajke
2.6.3. Vibracioni valjci
- podjela valjaka i upotreba
- tehničke i tehnološke značajke |
| 3. Strojevi za stabilizaciju tla | 3.1. Tehničke i tehnološke značajke |
| 4. Strojevi za čišćenje kolnika | 4.1. Tehničke i tehnološke značajke |
| 5. Strojevi za izradu betonskih kolnika | 5.1. Razastirači betona
5.1.1. Sabijanje betona vibracijama
- unutrašnji vibratori
- pervibratori
- vanjski vibratori
- vibracioni stolovi
5.2. Finišeri (vidi nastavnu cjelinu 6.) |
| 6. Strojevi za izradu asfaltnih kolnika | 6.1. Finišeri
- tehničko-tehnološke značajke
6.2. Strojevi za prskanje emulzijom
- tehničko-tehnološke značajke |
| 7. Ostali strojevi | 7.1. Kompresori; pneumatski alati i uređaji
7.2. Strojevi za injektiranje i konsolidaciju tla
- tehničko-tehnološke značajke |

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Za ostvarivanje navedenih sadržaja potrebno je osigurati učionicu-praktikum gdje će se stvoriti uvjeti za što jasnije i zornije predočavanje informacija vezanih za područje građevinske mehanizacije (korištenje shema, slika, postera, presjeka, grafofolija i sl.). Za završni ispit osigurati gradilište te strojeve po izboru i mogućnostima poslodavca.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. prometa, prof. strojarstva, dipl. ing. građevinarstva.

Literatura:

Bešker: Strojevi u građevinarstvu

Zanimanje: RUKOVATELJ BETONARAMA I ASFALTNIM BAZAMA

3. RAZRED**Ciljevi i zadaće programa**

Učenici trebaju usvojiti osnovna znanja o i tehničko-tehnološkim značajkama strojeva koji sudjeluju u tehnološkom procesu pripreme betonskih i asfaltnih mješavina za primjenu u građevinarstvu. U nastavi posebnu pozornost posvetiti navikavanju učenika na poštivanje propisa i postupaka za zaštitu na radu kao i pravilno vođenje tehničke i tehnološke dokumentacije. Na kraju nastavne godine potrebno je pripremiti učenike za završni ispit.

<i>Naziv nastavne cjeline</i>	<i>Okvirni sadržaji</i>
1. Uvod	1.1. Potrebe za većim proizvodnim jedinicama asfalt betona i betona
2. Osnovne značajke betonskih mješavina	2.1. Beton 2.2. Drobilična postrojenja 2.3. Podjela betonara 2.4. Prijevozna sredstva za beton 2.5. Ugradnja betona
3. Osnovne tehničke značajke	3.1. Pogonski uređaji - hidraul. i pneumatska instalacija 3.2. Gl. konstrukcioni dijelovi 3.2.1. Mješalice - primjena i klasifikacija 3.2.2. Dozatori 3.2.3. Uređaji za skladištenje agregata i cementa 3.2.4. Komandni uređaji
4. Osnovne značajke asfaltnih mješavina	4.1. Asfalt-beton koji se ugrađuje u kolnike 4.2. Tehnološka shema dobijanja asfalta 4.3. Transport asfalta 4.4. Ugradnja asfalta
5. Osnovne tehničke značajke uređaja u asfaltnim bazama	5.1. Podjela uređaja za pripremanje asfalta 5.2. Pogonski uređaji - hidraul. i pneumatska instalacija 5.3. Glavni konstrukcioni dijelovi 5.3.1. Predozatori 5.3.2. Sušilice; cikloni; mješalice 5.3.3. Silosi 5.3.4. Laboratorij 5.4. Dodatni uređaji

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Za ostvarivanje navedenih sadržaja potrebno je osigurati učionicu-praktikum gdje će se stvoriti uvjeti za što jasnije i zornije predočavanje informacija vezanih za područje građevinske mehanizacije (korištenje shema, slika, postera, presjeka, grafofolija i sl.). Za završni ispit osigurati gradilište te strojeve po izboru i mogućnosti poslodavaca.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. prometa, prof. strojarstva, dipl. ing. građevinarstva.

Literatura:

Bešker: Strojevi u građevinarstvu

Zanimanje: RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA

3. RAZRED

Ciljevi i zadaće programa

Cilj je ovog predmeta upoznati učenike s osnovnim teorijskim tehničko- tehnološkim značajkama dizaličnih postrojenja koji se upotrebljavaju u građevinskoj operativi danas, te načinom montaže i demontaže istih, smještaju na gradilištu te vođenjem dokumentacije. Primjeniti sva znanja iz prethodnih godina a za završni ispit na kraju nastavne godine pripremiti učenike.

<i>Naziv nastavne cjeline</i>	<i>Okviri sadržaji</i>
1. Uvod	1.1. Potrebe za sredstvima dizanja u građevinarstvu 1.2. Podjela 1.3. Nosivost dizalica
2. Jednostavni strojevi i uređaji za dizanje tereta	2.1. Podjela i tehničko-tehnološke značajke
3. Kranovi	3.1. Podjela i tehničko-tehnološke značajke
4. Auto dizalice	4.1. Tehničko-tehnološke karakteristike
5. Toranjske dizalice	5.1. Izbor i podjela za upotrebu u građevinskoj operativi 5.2. Tehničke značajke 5.2.1. Osnovni elementi; pogonski dio; električne instalacije 5.2.2. Dizalična pruga 5.2.3. Podvoz i bala 5.2.4. Krak i protiv krak 5.2.5. Okrenuti dio stupa 5.2.6. Teleskopski dio 5.2.7. Mehanizmi kinematike 5.3. Montaža-demontaža dizalice 5.4. Prijevoz 5.5. Ispitivanje stabilnosti

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Za ostvarivanje navedenih sadržaja potrebno je osigurati učionicu-praktikum gdje će se stvoriti uvjeti za što jasnije i zornije predočavanje informacija vezanih za područje građevinske mehanizacije (korištenje shema, slika, postera, presjeka, grafofolija, video-zapisa i sl.). Za završni ispit osigurati gradilište te toranjske dizalice po izboru i mogućnostima poslodavca.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. prometa, prof. strojarstva, dipl. ing. građevinarstva.

Literatura:

Bešker: Strojevi u građevinarstvu

28. MOTORI I PRIJENOSI

Zanimanje: RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRAĐEVINSKIM STROJEVIMA
 RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADU KOLNIKA
 RUKOVATELJ BETONARAMA I ASFALTNIM BAZAMA
 RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA

Razred	1.		
Sati tjedno	4		

Ciljevi i zadaće programa

Zadaća je ovog programa da se učenicima daju teorijska znanja o motorima SUI te prijenosnim mehanizmima kako bi u praksi mogli rukovati i održavati motorne pogone i prijenosne mehanizme.

<i>Naziv nastavne cjeline</i>	<i>Okvirni sadržaji</i>
1. Uvod	1.1. Vrste pogona 1.2. Pogon vozila 1.3. Elektromotori
2. Motori s unutrašnjim izgaranjem	2.1. Rad motora SUI 2.2. Glavni dijelovi motornog mehanizma
3. Prijenosni mehanizmi kod vozila	3.1. Spojke 3.2. Mjenjači 3.3. Pogonski mostovi
4. Kočnice na vozilima i strojevima	4.1. Zadaci i podjela 4.2. Mehanička ručna kočnica 4.3. Hidraulične kočnice 4.4. Zračne kočnice 4.5. Hidro-pneumatski kočioni sustav
5. Upravljanje vozilom i mehanizam za upravljanje	5.1. Mehanički uređaj za upravljanje 5.2. Geometrija kotača za upravljanje 5.3. Upravljački mehanizam kod strojeva sa kotačima 5.4. Upravljanje strojevima na gusjenicama
6. Ovjesi kotača i osovina na motornim vozilima i strojevima	6.1. Vozila na pneumaticima 6.2. Opruge 6.3. Amortizeri 6.4. Kotači motornih vozila 6.5. Značajke gusjeničnog hodnog mehanizma

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Rad se odvija u posebno uređenoj učionici koja je opremljena modelima Oto i Diesel motora, dijelova prijenosnog mehanizma i ostalih dijelova te slikama presjeka i različitih pozicija motornog mehanizma. Ovisno o kojem je zanimanju riječ nastavnik u svojem godišnjem planu vremenski određuje koji su sadržaji jače zastupljeni.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. prometa, prof. strojarstva.

Literatura:

Čevra: Motori i motorna vozila 1. i 2.

29. POZNAVANJE MATERIJALA

Zanimanje: RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRAĐEVINSKIM STROJEVIMA
 RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADU KOLNIKA
 RUKOVATELJ BETONARAMA I ASFALTNIM BAZAMA
 RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA

Razred	1.		
Sati tjedno	2		

Ciljevi i zadaće programa

Cilj je programa da se upoznaju svi tehnički materijali koji se upotrebljavaju za izradu strojnih elemenata odnosno tehnički materijali vezani uz rad i održavanje građevinske mehanizacije. Kroz nastavni program potrebno je definirati postupku za dobivanje tih materijala, standardno označavanje i ostale značajke vezane za upotrebu.

*Naziv nastavne cjeline**Okvirni sadržaji*

- | | |
|---|---|
| 1. Osnovni pojmovi vezani za tehničke materijale | 1.1. podjela |
| 2. Kovine | 2.1. Teorija legura
- uvod
- ustroj kovina
- dijagrami stanja legura
- svojstva legura |
| 3. Željezo i legure željeza | 3.1. Uvod
- ustroj željeza i pripadajućih legura
3.2. Dobivanje čelika
- prerada čelika deformacijom
- ljevani čelik
- toplinska i termokemijska obrada čelika
3.3. Vrste čelika; označavanje
- građevinski čelici
- konstrukcijski čelici
3.4. Zavarivanje čelika
3.5. Fizikalna svojstva čelika
3.6. Mehanička svojstva čelika
- ispitivanje zatezne čvrstoće
- tvrdoća
- ostala statička ispitivanja
- žilavost
- dinamička čvrstoća |
| 4. Aluminij | 4.1. Svojstva i upotreba; označavanje
4.2. Dobivanje aluminija
4.3. Legure aluminija |
| 5. Bakar | 5.1. Svojstva i upotreba; označavanje
5.2. Dobivanje bakra
5.3. Legure bakra |
| 6. Cink | 6.1. Svojstva i upotreba; označavanje
6.2. Dobivanje cinka
6.3. Legure cinka |

- | | |
|--|--|
| 7. Olovo | 7.1. Svojstva i upotreba; označavanje |
| | 7.2. Dobivanje olova |
| | 7.3. Legure olova |
| 8. Korozija | 8.1. Općenito o koroziji |
| | 8.2. Kemijska i elektrokemijska korozija |
| | 8.3. Oblici korozionih razaranja |
| | 8.4. Metode zaštite |
| 9. Goriva | 9.1. Vrste goriva |
| | 9.2. Značajke goriva |
| | 9.3. Motorni benzin; diesel gorivo |
| | - značajke |
| | - tehnološki postupci |
| 10. Maziva | 10.1. Tekuća i konzistentna maziva |
| | 10.2. Ulja; vrste ulja; osnovne značajke |
| | 10.3. Klasifikacija ulja i maziva |
| 11. Materijali za brtvljenje i izolaciju | 11.1. Izbor materijala |
| | 11.2. Koža |
| | 11.3. Plastika |
| | 11.4. Guma |
| | 11.5. Sintetički materijali |

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici sa svim klasičnim nastavnim pomagalicama (grafoskop, sheme itd.) a poželjno je upotrijebiti i videozapise kod obradivanja nekih nastavnih cjelina.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. kemijske tehnologije, dipl. ing. kemije, prof. strojarstva, dipl. ing. prometa, dipl. ing. građevinarstva.

Literatura:

1. Čevra: Tehnologija materijala, Školska knjiga Zagreb
2. Radović: Tehnologija materijala, Školska knjiga, Zagreb

Nastavni program priredio Zlatko Papić, dipl. ing. prometa, Srednja škola, Bedekovčina

30. ULJNA HIDRAULIKA I PNEUMATIKA

Zanimanje: RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRAĐEVINSKIM STROJEVIMA
 RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADU KOLNIKA
 RUKOVATELJ BETONARAMA I ASFALTNIM BAZAMA
 RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA

Razred		2.	
Sati tjedno		2	

Ciljevi i zadaće programa

Osnovni cilj sadržaja ovog programa da učenici usvoje osnovne pojmove iz područja uljne hidraulike i pneumatike te ih primjene za objašnjenja upravljačkih procesa, odnosno kod održavanja komponenti na građevinskim strojevima. Zadatak je programa da se u cijelosti svladaju standardi vezani za hidraulične (pneumatske) komponente, misli se na rukovatelje te da se učenici osposobe (mehaničari) za samostalno uočavanje i otklanjanje nepravilnosti u radu.

<i>Naziv nastavne cjeline</i>	<i>Okvirni sadržaji</i>
1. Osnove hidrostatike	1.1. Fizikalni pojmovi 1.2. Kretanje tekućine
2. Hidraulični elementi na građevinskim strojevima i uređajima	2.1. Općenito o hidrauličnim prijenosnicima 2.2. Hidraulične pumpe (motori) 2.2.1. Zupčaste pumpe 2.2.2. Klipno-aksijalne pumpe i motori 2.2.3. Radijalno klipne pumpe i motori 2.2.4. Ostale pumpe 2.3. Hidraulični cilindri; brtve 2.3.1. Dvoradni hid. cilindri 2.3.2. Teleskopski hid. cilindri 2.4. Razvodnici i ventili; općenito 2.4.1. Hidr. razvodnici, linearni hid. razvodnici 2.4.2. Ventil sigurnosti 2.4.3. Redukcioni ventili 2.4.4. Nepovratni ventili 2.4.5. Ventili za protok 2.5. Elementi protoka; priključci 2.6. Filteri; hlađenje ulja 2.7. Regulacija hidrostatičkih prijenosnika
3. Pneumatski elementi na građevinskim strojevima i uređajima	3.1. Osnove pneumatskih sistema 3.2. Promjene stanja - zraka 3.3. Stvaranje zraka pod tlakom i razvod 3.4. Pneumatske komponente

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastavu treba izvoditi u specijaliziranoj učionici sa svim klasičnim nastavnim pomagalicama (grafoskop, presjeci komponenti i sheme rada istih, stvarnim dijelovima) a po mogućnosti i trenažnim stolom koji omogućava prikaz rada svih komponenti.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. prometa, prof. strojarstva.

Nastavni program priredio Zlatko Papić, dipl. ing. prometa, Srednja škola, Bedekovčina

31. ELEKTROINSTALACIJE STROJEVA

Zanimanje: RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRAĐEVINSKIH STROJEVIMA
 RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADU KOLNIKA
 RUKOVATELJ BETONARAMA I ASFALTNIM BAZAMA
 RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA

Razred			3.
Sati tjedno			2

Ciljevi i zadaće programa

Osnovni cilj sadržaja ovog predmeta je da učenici usvoje osnovne pojmove iz elektrotehnike i elektronike te na tim teoretskim osnovama usvoje znanja o električnim uređajima i sklopovima u građevinskoj mehanizaciji. Mehaničare treba osposobiti za samostalno rješavanje onih problema vezanih za rad motornih mehanizama sa elektronskim paljenjem i ubrizgavanjem odnosno sklopova kod građevinske mehanizacije, koji ne zadiru u programe autoelektričara ili električara. Posebno treba razvijati smisao za rad, urednost i sustavnost kod izvršenja poslova.

*Naziv nastavne cjeline**Okvirni sadržaji***1. Električna struja**

- 1.1. Elektronski procesi-elektroni vodiči, poluvodiči
- 1.2. Djelovanje električne struje
- 1.3. Jedinice za mjerenje; mjerenje

2. Strujni krug

- 2.1. Električni strojni krug
- 2.2. Elektromotorna sila
- 2.3. Električni napon
- 2.4. Otpor, Ohmov zakon
- 2.5. Kirchhoffovi zakon
- 2.6. Uzemljenje

3. Magnetizam

- 3.1. Magneti i magnetska polja
- 3.2. Elektromagneti
- 3.3. Magnetni krug

4. Trofazni sustav

- 4.1. Priključak trošila
- 4.2. Spoj u zvijezdu i trokut
- 4.3. Motori

5. Proizvodnja i akumulacija el. energije

- 5.1. Generator
- 5.2. Akumulator

6. Električna oprema dizalice

- 6.1. Vodovi
- 6.2. Osigurači i prekidači; ormarić
- 6.3. Elektromotor
- 6.4. Električne kočnice
- 6.5. Sigurnosni i signalni uređaji
- 6.6. Zaštita dizalice od udara

7. Električni uređaji (oprema) uređaji za paljenje na motornom vozilu

- 7.1. Akumulator
- 7.2. Generator sa regulatorom
- 7.3. Alternator sa regulatorom
- 7.4. Elektropokrivač
- 7.5. Baterijsko paljenje
 - 7.5.1. Indukcijsko paljenje; elementi
 - 7.5.2. Tranzistorsko paljenje

8. Elektroničko ubrizgavanje i elektroničko paljenje kod Otto motora

- 8.1. Sustavi ubrizgavanja kod Otto- motora
- 8.2. Električki integralni sustav ubrizgavanja i paljenja - motronič sustav

9. Električna oprema

- 9.1. Osvjetljenje i signalizacija
- 9.2. Brisači stakla
- 9.3. El. sirena
- 9.4. Električni grijači
- 9.5. Mjerenje količine goriva

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Nastava se izvodi u spec. učionici (fizikalni kabinet) sa svim potrebnim nastavnim pomagalicama. Tijekom nastave preporuča se izvoditi različita mjerenja električnih veličina.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. elektrotehnike, dipl. ing. prometa, dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. fizike, prof. fizike.

Literatura:

- 1. Stanić: Osnove elektrotehnike
- 2. Dević: Dizalice i dizaličar
- 3. Mlinarić: Električni uređaji na motornim vozilima
- 4. Švara: Elektroničko ubrizgavanje i elek. paljenje kod Otto motora

Nastavni program priredio Zlatko Papić, dipl. ing. prometa, Srednja škola, Bedekovčina

32. IZVOĐENJE GRAĐEVINSKIH RADOVA STROJEVIMA

Zanimanje: RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRAĐEVINSKIM STROJEVIMA
 RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADBU KOLNIKA
 RUKOVATELJ BETONARAMA I ASFALTNIM BAZAMA
 RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA

Razred		2.	3.
Sati tjedno		2	2

Ciljevi i zadaće programa

Cilj ovog predmeta je upoznavanje učenika s graditeljskom djelatnošću, u kojoj se koriste građevinski strojevi. Zadaće predmeta su :

- upoznavanje s objektima visokogradnje i niskogradnje,
- upoznavanje s građevinskim materijalima i konstrukcijama koje su predmeti rada građevinskih strojeva,
- upoznavanje s normiranjem i proračunavanjem rada na strojevima.

2. RAZRED

Tema - cjelina:

1. Osnovni pojmovi tehnologije

Okvirni sadržaj:

Osnovni elementi tehnologije
 Mehanizacija građevinskih radova
 Osnovna načela o upotrebi mehanizacije u građevinarstvu
 Uloga i značaj rukovaoca građevinskim strojevima

2. Graditeljstvo i njegovi smjerovi

Grđevinarstvo
 Visokogradnja
 Niskogradnja
 Industrija građevinskih materijala

3. Elementi visokogradnje

Temelji
 Zidovi i stupovi
 Stropovi
 Stubišta
 Krovista

4. Zemljani radovi

Vrste i osobine zemljišta
 Uski i široki iskopi
 Usjeci i zasjeci
 Nasipi
 Nagibi pokosa usjeka i nasipa
 Obujam iskopa i nasipa

5. Elementi prometnica

Donji stroj prometnice
 Gornji stroj ceste
 Gornji stroj željezničke pruge

6. Elementi vodogradnje

Uređivanje vodotoka
 Brane i kanali

7. Stabilizacija tla

Primjena stabilizacije
 Vrste stabilizacije
 Strojevi koji se koriste za izvedbu stabilizacije
 Zaštita na radu

8. Priprema i ugradnja cementnih betona

Svojstva betona
 Priprema betona
 Ugradnja betona
 Strojevi za pripremu i ugradnju betona
 Zaštita na radu

3. RAZRED*Tema - cjelina:**Okvirni sadržaj:***1. Priprema i ugradnja asfaltnih mješavina**

Svojstva i primjena asfalta
 Proizvodnja asfalta
 Ugradnja asfaltnih mješavina
 Sabijanje asfaltnih mješavina
 Zaštita na radu

2. Otkop kamena i priprema kamenog agregata

Eksploatacija kamena u kamenolomu
 Priprema kamenog agregata
 Iskorištavanje agregata u sljunčari
 Vrste agregata
 Zaštita na radu

3. Radovi na gornjem stroju željezničkih pruga

Dijelovi gornjeg stroja
 Tehnologija izrade gornjeg stroja
 Izbor strojeva za izradu gornjeg stroja

4. Radovi na izvedbi tunela

Tuneli u čvrstoj stijeni
 Tuneli u slaboj stijeni
 Tuneli u zemljanom materijalu

5. Dizanje i prijenos građevinskih materijala i konstrukcija

Vrste i karakteristike dizalica
 Vrste i osobine materijala i konstrukcija koje se dižu
 Ustrojavanje dizanja i prijenosa tereta

6. Troškovi rada građevinskih strojeva

Troškovi
 Normiranje
 Cijene za rad strojeva

7. Izbor građevinskih strojeva**8. Transport građevinskih strojeva****DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE****Prostorni i materijalni:**

Program se može ostvarivati u učionici opremljenoj grafoskopom, episkopom i dijaprojektorom, te videoprojektorom.

Kadrovski:

Program mogu ostvarivati: dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. prometa.

Literatura:

- D. Peulić: Građevne konstrukcije 1
 I. Papo: Kolničke konstrukcije
 J. Vadjla: Vodogradnja 2
 S. Otović: Tehnologija građenja armiranobetonskih konstrukcija
 A. Sadović: Organizacija rada s mehanizacijom

33. PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRAĐEVINSKIM STROJEVIMA
 RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADBU KOLNIKA
 RUKOVATELJ BETONSKIM I ASFALTNIM BAZAMA
 RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA

Razred	I.		
Sati tjedno	8		

Ciljevi i zadaće programa

Osposobiti učenike za ispravno rukovanje priručnim alatom i mjernim instrumentima u domeni svog zanimanja te zadanim vježbama. Rad se izvodi po određenoj satnici i grupama po četiri do pet učenika a vježbe se izvode onoliko puta dok učenici potpuno ne svladaju zadane sadržaje.

*Naziv nastavne cjeline**Okvirni sadržaji***1. Rukovanje alatom; mjerenje;
ručna obrada metala**

- 1.1. Radionički poslovi
- 1.2. Čišćenje i pranje motornih dijelova
- 1.3. Antikorozivna zaštita
- 1.4. Bojenje temeljnom bojom
- 1.5. Mjerenje
- 1.6. Ravnanje i fino turpijanje
- 1.7. Bušenje provrta u limu
- 1.8. Vježba pilom za željezo
- 1.9. Izrada zakovičnog spoja
- 1.10. Izrada vijka i matice
- 1.11. Autogeno zavarivanje
- 1.12. Elektronično zavarivanje
- 1.13. Lemljenje

2. Strojna obrada metala**3. Kontrola sklopova i uređaja na stroju**

- 3.1. Izmjena filtera - zamjena istrošenih
- 3.2. Izmjena ulja: tekućine dijelova (servis) za hlađenje
- 3.3. Izmjena gibljivih visokotlačnih cjevovoda
- 3.4. Namještanje ručne kočnice
- 3.5. Skidanje i montaža kotača
- 3.6. Skidanje i ispitivanje kočnica

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Vježbe se izvode u radionici sa svim potrebnim alatima i mjernim instrumentima. Polaznici su podjeljeni na više skupina 4 do 5 učenika sa jasno postavljenim zadacima-vježbama, koje kontrolira jedan instruktor.

Kadrovski:

Program mogu ostvarivati: mehaničar građevinskih strojeva, automehaničar specijalista za građevinske strojeve, rukovatelj građevinskom mehanizacijom, neposredni nadzor predmetnog nastavnika iz održavanja strojeva ili tehnologije zanimanja.

Razred		2.	
Sati tjedno		16	

Ciljevi i zadaci programa

Učenici trebaju izvoditi radove određenim sljedom od lakših zadataka prema režima držeći se svih pravila i normi vezanih za sigurnost rada sa strojem te zaštitom na radu na gradilištu.

Naziv nastavne cjeline

Okvirni sadržaji

RAD NA TRENAŽNIM STROJEVIMA

1. Rad s bagerskom lopatom

- 1.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 1.2. Kretanje sa strojem
- 1.3. Operacije iskopa s odlaganjem sa standardnom bagerskom lopatom (dubinska čelona)
- 1.4. Operacije iskopa s utovarom u prijevozno sredstvo
- 1.5. Rad s ostalim priključcima

2. Rad s viličarom

- 2.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 2.2. Stabilizacija na mjestu rada
- 2.3. Čišćenje kanala i vodotoka
- 2.4. Ostale operacije

3. Rad s rovokopačem

- 3.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 3.2. Kretanje strojem po prometnici (gradilištu)
- 3.3. Postavljanje na mjesto rada
- 3.4. Operacije s bagerskom lopatom
- 3.5. Operacije s utovarnom lopatom
- 3.6. Operacije s ostalim priključcima

4. Rad s dozerskim

- 4.1. Izvođenje radnji na mjestu nožem
- 4.2. Vožnja; vožnja u nizbrdici; transport stroja
- 4.3. Operacije s dozerskim nožem u različitim položajima
- 4.4. Guranje i izvlačenje ostalih strojeva
- 4.5. Rad s Ripperom

5. Rad s utovarnom

- 5.1. Izvođenje radnji na mjestu lopatom
- 5.2. Vožnja; vožnja u nepovoljnim uvjetima; transport stroja
- 5.3. Operacije s utovarnom lopatom
- 5.4. Utovar u prijevozno sredstvo
- 5.5. Ostale operacije

6. Rad s kompresorom

- 6.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 6.2. Operacije s radnim uređajem
- 6.3. Namjenske vježbe

7. Rad s dizalicom

- 7.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 7.2. Vožnja
- 7.3. Namjenske vježbe
- 7.4. Signalizacija
- 7.5. Vezanje tereta

8. Rad na strojevima za valjanje i sabijanje

- 8.1. Rad u statičkom režimu rada
- 8.2. Rad u vibracionom režimu rada
- 8.3. Rad s kompaktorom
- 8.4. Rad s vibracionim pločama i nabijačima

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Praktična nastava odvija se na školskom graditeljskom poligonu, na gradilištima i pogonima na stvarnim strojevima. U slučaju da škola posjeduje određene tipove strojeva - poligon mehanizacije, odrediti koliko će vremenski učenici provesti u vanjskim tvrtkama. Na trenažnim i građevinskim strojevima svaki učenik treba odraditi 30 sati. Svaki stroj kontrolira instruktor praktične nastave a na njemu naizmjenice radi 4 do 5 učenika.

Kadrovski:

Program mogu ostvarivati: rukovatelj građevinskom mehanizacijom uz nadzor-kontrolu dipl.ing. strojarstva, prof. strojarstva, građevinarstva ili dipl.ing. prometa.

Zanimanje: **RUKOVATELJ SAMOHODNIM GRAĐEVINSKIM STROJEVIMA**

Razred			3.
Sati tjedno			16

Ciljevi i zadaci programa

Učenici trebaju izvoditi radove određenim sljedom od lakših zadataka prema težima pridržavajući se svih pravila i normi vezanih za sigurnost rada sa strojem te zaštitom na radu na gradilištu.

*Naziv nastavne cjeline**Okvirni sadržaji***1. Rad s hidrauličnim bagerom**

- 1.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 1.2. Kretanje sa strojem
- 1.3. Operacije iskopa s odlaganjem sa standardnom bagerskom lopatom (dubinska čelona)
- 1.4. Operacije iskopa s utovarom u prijevozno sredstvo
- 1.5. Rad s ostalim priključcima

2. Rad s bagerom s povlačnom lopatom

- 2.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 2.2. Stabilizacija na mjestu rada
- 2.3. Čišćenje kanala i vodotoka
- 2.4. Ostale operacije

3. Rad s rovokopačem-utovarivačem

- 3.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 3.2. Kretanje strojem po prometnici (gradilištu)
- 3.3. Postavljanje na mjesto rada
- 3.4. Operacije s bagerskom lopatom
- 3.5. Operacije s utovarnom lopatom
- 3.6. Operacije s ostalim priključcima

4. Rad s dozerom

- 4.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 4.2. Vožnja; vožnja u nizbrdici; transport stroja
- 4.3. Operacije s dozerskim nožem u različitim položajima
- 4.4. Guranje i izvlačenje ostalih strojeva
- 4.5. Rad s rijačem

5. Rad s utovarivačem

- 5.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 5.2. Vožnja; vožnja u nepovoljnim uvjetima; transport stroja
- 5.3. Operacije s utovarnom lopatom
- 5.4. Utovar u prijevozno sredstvo
- 5.5. Ostale operacije

6. Rad s grejderom

- 6.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 6.2. Vožnja; vožnja na prometnici
- 6.3. Operacije s radnim uređajem
- 6.4. Namjenske vježbe

7. Rad sa skreperom (ako postoji mogućnost)

- 7.1. Izvođenje radnji na mjestu
- 7.2. Vožnja
- 7.3. Namjenske vježbe

8. Rad sa strojevima za valjanje i sabijanje

- 8.1. Rad u statičkom režimu rada
- 8.2. Rad u vibracionom režimu rada
- 8.3. Rad s kompaktorom
- 8.4. Rad s vibracionim pločama i nabijačima

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Praktična nastava odvija se na gradilištima i pogonima na stvarnim strojevima. U slučaju da škola posjeduje određene tipove strojeva - poligon mehanizacije, odrediti koliko će vremenski učenici provesti u vanjskim tvrtkama. Vrijeme rada na pojedinim strojevima vezano je za mogućnosti tvrtke u kontekstu raspoloživog strojnog parka te zauzetosti istih. Poželjno je da učenik "prođe" sve zadane vježbe u podjednakim vremenskim intervalima.

Kadrovski:

Program mogu ostvarivati: rukovatelj građevinskom mehanizacijom uz nadzor-kontrolu dipl. ing. strojarstva, prof. strojarstva, građevinarstva ili dipl. ing. prometa.

Zanimanje: **RUKOVATELJ STROJEVIMA ZA IZRADU KOLNIKA**

Razred			3.
Sati tjedno			16

Ciljevi i zadaci programa

Učenici trebaju izvoditi određene vježbe i to od lakših prema težima pridržavajući se svih pravila i normi vezanih za sigurnost rada sa strojevima te zaštite na radu na gradilištu.

Naziv nastavne cjeline

Okvirni sadržaji

1. Rad na valjcima sa statičkim valjcima

- 1.1. Vožnja valjaka raznih tipova
- 1.2. Izrada završnih asfaltnih zastora
- 1.3. Izrada posteljice prometnice

2. Rad s valjcima s vibratorima

- 2.1. Rad na nekoheretnim zemljištima
- 2.2. Rad na koheretnim tlama
- 2.3. Rad na asfaltnim zastorima

3. Rad s kompaktorima

- 3.1. Rad na asfaltnim zastorima

4. Rad na ježevima

- 4.1. Konsolidacija glinovith materijala

5. Rad s nabijačima i pločama

- 5.1. Radovi na infrastrukturi

6. Rad na drobiličnim postrojenjima

- 6.1. Priprema i izrada granulacija

7. Rad na separacijama

- 7.1. Vadenje agregata
- 7.2. Pranje
- 7.3. Priprema i izrada granulacija

8. Rad s finišerom

- 8.1. Izrada betonskih kolnika
- 8.2. Izrada asfaltnih zastora

9. Rad s ostalim strojevima

- 9.1. Rad sa strojevima za održavanje kolnika
- 9.2. Rad s kompresorima

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Praktična nastava odvija se na gradilištima i pogonima na stvarnim strojevima. U slučaju da škola posjeduje određene tipove strojeva - poligon mehanizacije odrediti koliko će vremenski učenici provesti u vanjskim tvrtkama. Vrijeme rada na pojedinim strojevima vezano je za mogućnosti tvrtke u kontekstu raspoloživog strojnog parka. Poželjno je da učenik prođe zadane vježbe u podjednakim vremenskim intervalima.

Kadrovski:

Program mogu ostvarivati: rukovatelj građevinskom mehanizacijom uz nadzor-kontrolu dipl. ing. strojarstva, prometa, građevinarstva, prof. strojarstva.

Zanimanje: **RUKOVATELJ GRAĐEVINSKIM DIZALICAMA**

Razred			3.
Sati tjedno			16

Ciljevi i zadaće programa

Učenici moraju usvojiti radne postupke i mehanizaciju rada na svim dizalicama u građevinskoj operativi a naročito na toranjskim dizalicama uz sve tehnološke postupke i normative vezane za zaštitu na radu te pravilno održavanje istih.

<i>Naziv nastavne cjeline</i>	<i>Okvirni sadržaji</i>
1. Izrada pruge za dizalicu i ostali pripremni radovi	1.1. Stabilizacija terena 1.2. Električna instalacija 1.3. Polaganje tračnica 1.4. Postavljanje dizalice u poziciju za dizanje
2. Montaža i demontaža toranjskih dizalica	2.1. Montaža postolja 2.2. Montaža osnovnog dijela 2.3. Montaža balasta 2.4. Teleskopiranje 2.5. Postupak demontaže
3. Upravljanje toranjskim dizalicama	3.1. Vožnja po pruzi 3.2. Okretanje zadanim točkama bez kretanja mačke 3.3. Okretanje sa vožnjom i kretanje mačke 3.4. Vezivanje tereta; smirivanje tereta 3.5. Dizanje i prijenos tereta 3.6. Dtzanje i prijenos tereta po određenim točkama različitih visina
4. Upravljanje toranjskom dizalicom sa signalistom	4.1. Sve točke kao i 3.
5. Rad s lift dizalicom (GD)	5.1. Montaža i demontaža dizalice 5.2. Rad s dizalicom
6. Rad s mosnom dizalicom	6.1. Rad s dizalicom bez tereta 6.2. Vožnja dizalicom po određenim točkama 6.3. Zavješanje tereta i vožnja po određenim točkama (smirivanje tereta)
7. Rad s autodizalicom	7.1. Stabilizacija dizalice 7.2. Zavješanje tereta; smirivanje tereta 7.3. Utovar; postavljanje na fiksne točke montažnih elemenata

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastava se izvodi na dizalicama i prostorima koji neće ugroziti objekte i ljude na gradilištu sve dok prema procjeni neposrednih mentora učenik počinje samostalan rad. Odrediti koliko će sati učenik provesti u školi ako ista posjeduje određene tipove dizalica.

Kadrovski uvjeti

Program mogu ostvarivati: rukovatelj građevinskom mehanizacijom, dizaličar, rukovatelj građevinskom dizalicom uz nadzor dipl. ing. strojarstva, prometa, prof. strojarstva ili dipl. ing. građevinarstva.

Zanimanje: RUKOVATELJ BETONARAMA I ASFALTNIM BAZAMA

Razred			3.
Sati tjedno			16

Ciljevi i zadaće programa

Učenici moraju usvojiti radne postupke i tehnologiju rada na postrojenjima, držeći se svih pravila i normi vezanih za siguran rad.

*Naziv nastavne cjeline**Okvirni sadržaji***1. Rad na drobiličnim postrojenjima**

1.1. Priprema i izrada granulacija

2. Rad na betonari

2.1. Simulacija rada bez stvarnih količina

2.2. Transport u betonari

2.3. Izrada programa i receptura

2.4. Rad u redovnom programu

2.5. Pranje i podmazivanje

3. Rad na asfaltnoj bazi

3.1. Simulacija rada bez stvarnih količina

3.2. Transport u asfaltnoj bazi

3.3. Izrada programa i receptura

3.4. Rad u redovitom programu

3.5. Pranje i podmazivanje

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Praktična nastava izvodi se zbog specifičnosti posla isključivo u tvrtkama koje posjeduju ovu vrstu strojeva od lakših prema zahtjevnijima.

Kadrovski:

Program mogu ostvarivati: rukovatelj građevinskom mehanizacijom uz nadzor-kontrolu dipl. ing. strojarsta, prometa, građevinarstva ili prof. strojarstva.

NASTAVNI PLANOV I OKVIRNI PROGRAMI
STRUKOVNIH PREDMETA ZA PODRUČJE
GRADITELJSTVA, GEODEZIJE I
GRAĐEVINSKIH MATERIJALA (C)

Zanimanja:

- 133133 - C Zidar
- 133233 - C Tesar
- 133333 - C Krovopokrivač i izolater
- 133633 - C Keramičar-oblogač
- 133733 - C Klesar

POSEBNI ČILJEVI TROGODIŠNJEG OBRAZOVANJA U PODRUČJU GRADITELJSTVA (C)

ZIDAR

Posebni ciljevi obrazovanja za zanimanje zidara su osposobljavanje za stručno izvođenje sljedećih skupina poslova:

- zidanje struktura svih vrsta nosivih zidova i polumontažnih i montažnih stropova te pregradnih stijena od opekarskih proizvoda i elemenata za zidanje od drugih vrsta materijala (betonskih, kamenih, termo-blokova, siporex izorasi elemenata, sendvič - panela i sl.)
- žbukanje raznovrsnim mortovima i obrada grube površine unutrašnjih i vanjskih površina zidanih i betoniranih stijena i stropova radi pripreme za završnu obradu ličenjem ili oblaganjem
- izvođenje termičkih i ukrasnih kompaktnih sustava zaštite fasadnih zidova
- izvedba, ugradnja jednostavnijih ugradbenih konstrukcija za stabilnost i ukrutu nenosivih polja zidanih stijena i konstrukcija otvora kao što su nadvoji, serklaži, zidani stupovi, ojačanja i sl.
- zidanje dimnjaka, ogradnih, parapetnih i obložnih zidova, lukova i svodova.
- zamazivanje podnih podloga radi oblaganja podova završnim oblogama
- ugradba okvira konstrukcija za zatvaranje građevinskih otvora, stolarskih i bravarskih.

S obzirom na to da je zidar jedno od temeljnih graditeljskih zanimanja, učenicima koji to žele treba ponuditi fakultativne programe sa sadržajima kojima će ih se osposobiti za poslove obnove i zaštite graditeljskog nasljeđa i spomeničke baštine.

TESAR

Posebni ciljevi obrazovanja za zanimanje tesara su osposobljavanje za stručno izvođenje sljedećih skupina poslova:

- izrada klasičnih drvenih oplata temelja, zidova, stropnih konstrukcija, stubišta od armiranog betona
- izrada i demontaža velikoplošnih oplata u suvremenim sustavima montažnih, lakosastavljivih i za prenošenje prikladnih elemenata oplata (tipa NOF, DOKA, PERI i sl.)
- izrada drvenih konstrukcija krovništva, drvenih stropova, drvenih stubišta, ograda
- izrada klasičnih drvenih radnih podova i skela, nanosnih skela i konstrukcija za zaštitu građevinskog iskopa, te montaža i demontaža sustava metalnih skela i oplata za zaštitu građevinskog iskopa

S obzirom na to da je i ovo jedno od temeljnih graditeljskih zanimanja, učenicima koji to žele treba ponuditi fakultativne programe sa sadržajima koji će im omogućiti obavljanje poslova obnove i zaštite graditeljskog nasljeđa i spomenika graditeljske baštine.

KROVOPOKRIVAČ I IZOLATER

Posebni ciljevi obrazovanja za zanimanje krovopokrivača i izolatera su osposobljavanje za izvođenje sljedećih skupina poslova:

- izvođenje svih vrsta podkonstrukcija i sustava pokrova, od glinenih, betonskih, bitumenskih i limenih do pokrova kamenom i drvenom šindrom
- izvođenje toplinskih zaštita obodnih konstrukcija fasadnih zidova, kosih i ravnih krovova
- izvođenje hidroizolacijskih sustava zaštite od bitumenskih i sintetskih traka, te sustava na osnovi premaza i pjena
- izvođenje kompaktnih toplinskih sustava zaštite fasadnih zidova
- izvođenje specijalnih vrsta konstrukcija za postizanje zvučne zaštite.

KERAMIČAR-OBLAGAČ

Posebni ciljevi obrazovanja za zanimanje keramičara-oblagača su osposobljavanje za obavljanje sljedećih skupina poslova:

- pripremni radovi na izvedbi podne podloge kao što su: provjera stanja konstrukcije na koju se izvodi konstrukcija poda, čišćenje nečistoća i saniranje oštećenja, ispitivanje vlažnosti
- izvedba podne podloge od tehničkom dokumentacijom predviđenih mortova ili namaza
- izvedba keramičkih obloga podova, zidova i sanitarnih ili drugih ugradbenih elemenata opreme postupkom lijepljenja ili polaganja u propisanom mortu

- izvedba kamenih obloga zidova, podnožja, stubišta, zidnih oplata i baza stupova kamenim pločama postupkom polaganja u mortu, pijesku ili pripadajućim spojnim priborom
- izrada obloga kaljevitih peći i kamina te industrijskih i pogonskih ložišta pomoću odgovarajućih spojnih materijala šamoterskim mortom i mehaničkim spojnim sredstvima
- izvedba specijalnih vrsta keramičkih obloga za bazene, spremnike, medicinske kupke, laboratorijska korita te specijalnih vrsta keramičkih podova sa S-zaštitom.

KLESAR

Posebni ciljevi obrazovanja za zanimanje klesara su osposobljavanje za stručno izvođenje sljedećih skupina poslova:

- izrada radioničkih nacrti, njihova kontrola i usklađivanje s građevinsko-tehničkim uvjetima ugradnje kamenih klesanih konstrukcija na objektu
- izrada glinenih modela za klesane elemente građevne ornamentike, klesanih elemenata ugradbenog kamenog inventara
- izrada gipsanih odljeva radi prenošenja u kamen klesanjem
- klesanje elemenata konstrukcija od kamena kao što su: vijenci, baze kapitela, balustrade, stubišne čione i gazne ploče, lukovi kamenih otvora, prozorske klupčice, elementi rebra lukova i kamenih svodova, balkonskih nosača, stupova, pilastra, akroterija, zaglavnih kamenova i sl.
- klesanje elemenata ugradbenog kamenog inventara u objektima sakralne i profane namjene kao što su: fontane, krstionice, oltari, kameni okviri, podesti, ciboriji i sl. te elemenata oblaganja kamenom vanjskih građevnih površina: terasa, loda, veranda itd.
- sudjelovanje u postavljanju i montaži kamenih klesanih elemenata te kamenih elemenata izrađenih strojnom obradom na objektima visokogradnje i niskogradnje, a prema montažnim nacrtima
- kontrola nacrti, izrada specifikacija materijala i troškova rada te vođenje skladišne i druge potrebne dokumentacije
- izrada kamenih spomenika i nadgrobnih stela.

S obzirom na to da je klesar unikatno obrtničko zanimanje, učenicima koji to žele treba ponuditi fakultativne programe kojima će ih se osposobiti za obavljanje poslova obnove i zaštite graditeljskog naslijeđa i spomeničke baštine.

NASTAVNI PLANovi (C)**I. ZAJEDNIČKI DIO**

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
1.	Hrvatski jezik	3	3	3
2.	Strani jezik	2	2	2
3.	Povijest	2	-	-
4.	Etika / Vjeronauk	1	1	1
5.	Politika i gospodarstvo	-	2	-
6.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2
7.	Matematika	2	2	2
8.	Računalstvo	-	-	2
9.	Građevinski materijali	2	-	-
10.	Građevinske konstrukcije	2	2	-
11.	Poznavanje nacrtā	-	2	2
12.	Organizacija i obračun radova	-	-	2
UKUPNO ZAJEDNIČKI DIO		16	16	16

133133 Zidar
133233 Tesar

II. POSEBNI STRUČNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
13.	Zidarski radovi	2	2	2
14.	Praktična nastava*	16	16	16
UKUPNO STRUČNI DIO		18	18	18
SVEUKUPNO		34	34	34
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)		182	182	35 ¹⁾

133133 Zidar

II. POSEBNI STRUČNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
13.	Tesarski radovi	2	2	2
14.	Praktična nastava*	16	16	16
UKUPNO STRUČNI DIO		18	18	18
SVEUKUPNO		34	34	34
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)		182	182	35 ¹⁾

133233 Tesar

* Programirano za svako zanimanje zasebno.

¹⁾ Sati za izradu završnog stručnog rada.

I. ZAJEDNIČKI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
1.	Hrvatski jezik	3	3	3
2.	Strani jezik	2	2	2
3.	Povijest	2	-	-
4.	Etika / Vjeronauk	1	1	1
5.	Politika i gospodarstvo	-	2	-
6.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2
7.	Matematika	2	2	2
8.	Računalstvo	-	-	2
9.	Građevinski materijali	2	2	-
10.	Građevinske konstrukcije	2	2	-
11.	Poznavanje nacrtā	-	-	2
12.	Organizacija i obračun radova	-	-	2
UKUPNO ZAJEDNIČKI DIO		16	16	16

133333 Krovopokrivač i izolater
133633 Keramičar oblagāč

II. POSEBNI STRUČNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
13.	Krovopokrivački i izolaterski radovi	2	2	2
14.	Praktična nastava*	16	16	16
UKUPNO STRUČNI DIO		18	18	18
SVEUKUPNO		34	34	34
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)		182	182	35 ¹⁾

133333 Krovopokrivač i izolater

II. POSEBNI STRUČNI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
13.	Keramičarski i oblagāčki radovi	2	2	2
14.	Praktična nastava*	16	16	16
UKUPNO STRUČNI DIO		18	18	18
SVEUKUPNO		34	34	34
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)		182	182	35 ¹⁾

133633 Keramičar - oblagāč

* Programirano za svako zanimanje zasebno.

¹⁾ Sati za izradu završnog stručnog rada.

I. ZAJEDNIČKI DIO

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
1.	Hrvatski jezik	3	3	3
2.	Strani jezik	2	2	2
3.	Povijest	2	-	-
4.	Etika / Vjeronauk	1	1	1
5.	Politika i gospodarstvo	-	2	-
6.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2	2	2
7.	Matematika	2	2	2
8.	Računalstvo	-	-	2
UKUPNO ZAJEDNIČKI DIO		12	12	12

133733 Klesar**II. POSEBNI STRUČNI DIO**

Red. broj	NASTAVNI PREDMET	Tjedni broj sati		
		1. r.	2. r.	3. r.
9.	Poznavanje nacрта	-	-	2
10.	Tehničko crtanje s poznavanjem nacрта	3	-	-
11.	Građevni materijali s osnovama petrografije	2	-	-
12.	Petrografija	-	3	-
13.	Klesarske konstrukcije	2	2	2
14.	Građevne konstrukcije	-	2	-
15.	Tehnologija obrade kamena	-	2	2
16.	Organizacija i obračun radova	-	-	3
17.	Praktične vježbe	16	14	14
UKUPNO STRUČNI DIO		23	23	23
SVEUKUPNO		35	35	35
STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)		182	182	35¹⁾

¹⁾ Sati za izradu završnog stručnog rada.

OKVIRNI NASTAVNI PROGRAMI STRUKOVNIH PREDMETA (C)

Popis nastavnih programa:

1. Računalstvo (*sva zanimanja*)
2. Građevinski materijali (*zidar*)
3. Građevinski materijali (*tesar*)
4. Građevinski materijali (*krovopokrivač i izolater*)
5. Građevinski materijali (*keramičar-oblagač*)
6. Građevne konstrukcije (*zidar, tesar, krovopokrivač i izolater, keramičar-oblagač*)
7. Poznavanje nacрта (*zidar, tesar*)
8. Poznavanje nacрта (*krovopokrivač i izolater, keramičar-oblagač*)
9. Organizacija i obračun radova (*zidar, tesar, krovopokrivač i izolater, keramičar-oblagač*)
10. Zidarski radovi (*zidar*)
11. Praktična nastava (*zidar*)
12. Tesarski radovi (*tesar*)
13. Praktična nastava (*tesar*)
14. Krovopokrivački i izolaterski radovi (*krovopokrivač i izolater*)
15. Praktična nastava (*krovopokrivač i izolater*)
16. Keramičarski i oblagački radovi (*keramičar-oblagač*)
17. Praktična nastava (*keramičar-oblagač*)
18. Poznavanje nacрта (*klesar*)
19. Tehničko crtanje s poznavanjem nacрта (*klesar*)
20. Građevni materijali s osnovama petrografije (*klesar*)
21. Petrografija (*klesar*)
22. Klesarske konstrukcije (*klesar*)
23. Građevne konstrukcije (*klesar*)
24. Tehnologija obrade kamena (*klesar*)
25. Organizacija i obračun radova (*klesar*)
26. Praktične vježbe (*klesar*)

1. RAČUNALSTVO

Zanimanje: **GRADITELJSTVO,
GEODEZIJA I GRAĐEVINSKI MATERIJALI (C)** - sva zanimanja;

Razred			3.
Broj sati tjedno			2

Ciljevi i zadaće predmeta

Osnovni cilj je omogućiti učenicima stjecanje znanja i vještina u komuniciranju s računalom i pomoću računala radi korištenja gotovih programskih paketa pri izradi poslovne dokumentacije i kalkulacija operativnih učinaka. U vidu osnovnih informacija i prezentacija učenike upoznati i sa širim mogućnostima korištenja računala, informacijskih sustava i tehnologija u svakidašnjem životu.

Sadržaji predmeta

3. RAZRED**RAZVOJ INFORMACIJSKE ZNANOSTI:**

definiranje terminoloških i pojmovnih kategorija informacijskih znanosti: razvoj računala, programskih jezika i informacijskih sustava kroz povijest

PRIMJENA RAČUNALA U SVAKIDAŠNJEM ŽIVOTU:

primjena računala u svakidašnjem životu; primjena informacijskih sustava u Republici Hrvatskoj; razvoj sustava informacija društva; sustavi informacija proizvodnje; sustavi informacijskih usluga; globalne informacije - INTERNET mreža, CARNET, HPT

GRADA RAČUNALA:

osnovni dijelovi računala; strojna i programska podrška računala - hardware i software (centralna jedinica, memorije, vanjske memorije - diskovi i diskete, ulazne i izlazne jedinice računala); aplikativni i sustavni programi; razvoj aplikativnih programa

PC - OSOBNA RAČUNALA:

razvoj PC računala (procesori, grafičke kartice, magistrale prijenosa podataka...); rad s tipkovnicom; podizanje sustava (datoteke autoexec.bat i config.sys, command.com, io.sys, msdos.sys, instaliranje miša); operativni sustav DOS (instaliranje, razvoj DOS-a, komande, struktura imenika i podimenika, vrste datoteka, naredbe za rad s imenicima i podimencima, naredbe za rad s datotekama, pomoćni programi u radu s računalom (Norton Utilities - NCD, NDD, SD...))

OPERATIVNI SUSTAV WINDOWS:

pojam operativnih sustava i razvoj operativnog sustava; razvoj operativnog sustava WINDOWS; primjena grafičkog korisničkog sučelja WINDOWS - instaliranje WINDOWS-a i minimalna konfiguracija za rad s WINDOWSIMA, interakcija s računalom preko miša i tastature (glavni izbornik, ulaz i izlaz iz WINDOWS-a; Program Manager - središnja aplikacija u Windowsima; osnovne grupe u WINDOWSIMA; Program Manager; ikone i uporaba ikona; objašnjenje unutar grupa (Calculator, Paintbrush, Print Manager, File Manager, Write...))

OBRADA TEKSTA I SLIKE U WINDOWS APLIKACIJAMA:

profesionalni programi za obradu teksta i slike - WORKS, WORD for Windows, WORKS (instalacija, osnovni pojmovi obrade teksta, vrste ispisa, ispis, poravnanje, razmaci, tabulatori, margine ...), tabličnih kalkulacija, unos podataka, formule, ažuriranje, prednosti i primjena u poslovnim kalkulacijama, profesionalni programi za obradu teksta i slike

PRIMJENA RAČUNALA U GRADITELJSKOJ STRUCI:

primjena gotovih paketa za izračun specifikacija materijala, analiza cijena, učinka stroja, troškovnika, radnog vremena i plaća

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

S obzirom na visok stupanj individualiziranog rada s učenicima bilo da je riječ o teoretskim sadržajima ili praktičnim vježbama (potreban je jaki tempo iznivaliranog postizanja rezultata i provjere obilaskom svakog radnog mjesta), nastava se treba izvoditi u skupinama od najviše 15 učenika. Nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici. Konfiguracija računala i pripadajuća nastavna sredstva za realizaciju: PC računala minimalno s procesorom 486.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi: profesor informatike, informatologije ili diplomirani informatičar, dipl. ing. arhitekture, dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. geodezije, dipl. ing. strojarstva, dipl. ing. kemijske tehnologije, dipl. ing. elektrotehnike smjer računalstvo

2. GRAĐEVINSKI MATERIJALIZanimanje: **ZIDAR**

Razred	1.		
Broj sati tjedno	2		

Ciljevi i zadaće predmeta

U svim zanimanjima upoznaju se svi materijali, ali različito opširno i različitim slijedom. Ovakav način planiranja i obrade gradiva za nastavnika je teži, jer traži različito pripremanje za nastavu u raznim zanimanjima, ali je puno korisnije za učenike, glede opširnosti, pravodobne obrade i korelacije sa srodnim nastavnim predmetima.

Sadržaji predmeta

1. GODINA**1. GRAĐEVNI MATERIJALI**

upoznavanje plana i programa; upute, literatura, zaduženja; pojam i podjela građevinskih materijala; svojstva građevnih materijala; ispitivanje građevnih materijala

2. GLINENI MATERIJALI

glina, glineni proizvodi i proizvodnja cigle; cigla normalnog formata; zidni blokovi; termoblokovi i stropni blokovi; crijep, cijevi, pločica, kaljevi, sanitarije

3. VEZIVA

pojam i podjela veziva; vapno; sadra i magnezija-cement; cement /pojam, proizvodnja, vrste i svojstva; oznake cementa i normirani cementi; hidraulično vapno, estrih-sadra, vatrostalna veziva; voda kao građevni materijal

4. MORT I ŽBUKA

mort i žbuka; mort od ilovače i vapneni mort; sadreni i cementni mort; složeni i specijalni mortovi i žbuke

5. KAMEN

građevni kamen, minerali i stijene; dobivanje, obrada i podjela kamena; svojstva, oštećenja i zaštita kamena; primjena kamena

6. BETON

pojam, sastav i vrste betona; idealne krupnoće ispunje; gustoća svježeg betona i dodaci betonu; čvrstoća - marke betona; izrada, transport, ugradnja, zbijanje i njega betona; armirani, prednapeti i posebni betoni; industrijski betonski proizvodi

7. DRVO

drvo kao građevni materijal; grada, rodovi i vrste drveta; tehnička svojstva drva; greške i zaštita drva; podjela tehničkog drva - drvena grada; industrijski drveni materijali

8. KOVINE, STAKLO, PLASTIČNE MASE

kovine i slitine - željezo i čelik; konstruktivni elementi za graditeljstvo; poluproizvodi i proizvodi za graditeljstvo; ostale kovine i slitine u graditeljstvu; staklo /pojam, svojstva, vrste, greške/; građevni elementi od stakla; plastične mase /pojam, podjela, svojstva, obrada/; uporaba plastičnih masa u graditeljstvu

9. IZOLACIJSKI, VATROSTALNI I DRUGI MATERIJALI

katran, bitumen, asfalt; katranski i bitumenski proizvodi; izolacijski i vatrostalni materijali, ljepila, boje i lakovi; ostali materijali

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Metodički i didaktički:**

Dubinu i slijed gradiva prilagoditi potrebama obrazovnog programa: materijali važni za zanimanje obrađuju se opširno i ranije, uglavnom u prvom polugodištu, a ostali manje važni obrađuju se manje opširno ili samo informativno i kasnije.

Prostorni i materijalni:

Naročito je važno omogućiti učeniku neposredan kontakt s materijalom preko uzoraka u didaktičkoj zbirci, posjetama pogonima za proizvodnju materijala, gradilištima i zavodima za ispitivanje i kontrolu kvalitete. U školama gdje je to moguće, izvoditi nastavu u obliku vježbi u specijaliziranim učionicama opremljenim uzorcima, laboratorijskim priborom za ispitivanje materijala.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi: dipl. ing. graditeljstva; dipl. ing. arhitekture; dipl. ing. za građevne materijale; dipl. ing. kemijske tehnologije; dipl. ing. kemije

Literatura: za učenike: prof. Marin Horvat - Građevni materijali - priručnik za 1. razred

za nastavnike: Beslač: Materijali u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb
Marčelja: Beton i komponente, Tehnička knjiga, Zagreb

3. GRAĐEVINSKI MATERIJALI

Zanimanje: TESAR

Razred	1.		
Broj sati tjedno	2.		

Ciljevi i zadaće predmeta

U svim zanimanjima upoznaju se svi materijali, ali različito opširno i različitim slijedom. Ovakav način planiranja i obrade gradiva za nastavnika je teži, jer traži različito pripremanje za nastavu u raznim zanimanjima, ali je puno korisnije za učenike, glede opširnosti, pravodobne obrade i korelacije sa srodnim nastavnim predmetima.

Sadržaji predmeta

1. RAZRED

- 1. GRAĐEVNI MATERIJALI**
upoznavanje plana i programa; upute, literatura, zaduženja; pojam i podjela građevinskih materijala; svojstva građevnih materijala; ispitivanje građevnih materijala
- 2. DRVO**
drvo / kao građevni materijal, svojstva, dijelovi drveta, stablo/; vanjska svojstva i presjeci debla; grada drva; rodovi i vrste drveta; tehnička svojstva drva, estetska svojstva; fizička svojstva drva; mehanička i fizičko-kemijska svojstva drva; greška drva, greške u gradi; greške od fizičkih uzroka; greške u boji; greške u boji i konzistenciji; greške od insekata, zaštita drva
- 3. DRVENA GRADA**
kategorija drva prema uporabi, podjela tehničkog drva; drvena grada /prema kakvoći, položaju u trupcu, teksturi, baziranju, krajčenju, položaju srca i debljini/; drvena grada prema obradi; industrijski drveni materijali, drveni otpaci; drveni spojevi
- 4. KAMEN**
građevni kamen; dobivanje, obrada i podjela kamena; svojstva, oštećenja i zaštita kamena; primjena kamena
- 5. GLINENI MATERIJALI**
glina, obrada i proizvodi; cigla NF, zidni blokovi; stropni blokovi, cijevi, pločice, kaljevi, sanitarije; crijevi
- 6. VEZIVA I VODA**
voda kao građevni materijal; pojam i podjela veziva; oznake cementa i normirani cementi
- 7. MORT I ŽBUKA**
mort i žbuka; zračni mortovi; hidraulični mortovi; složeni i specijalni mortovi i žbuke
- 8. BETON**
beton /pojam, sastav, izrada, vrste/; idealne krupnoće ispune, gustoća, dodaci, marke/; armirani, prednapeti, posebni betoni, industrijski proizvodi
- 9. KOVINE**
kovine i slitine, željezo i čelik; konstruktivni elementi i proizvodi za graditeljstvo; ostale kovine i slitine
- 10. IZOLACIJSKI I DRUGI MATERIJALI**
izolacijski materijali; katran, bitumen, asfalt, šindra; staklo; plastične mase; ljepila; boje i lakovi; ostali materijali

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Metodički i didaktički:**

Dubinu i slijed gradiva prilagoditi potrebama obrazovnog programa: materijali važni za zanimanje obrađuju se opširno i ranije, uglavnom u prvom polugodištu, a ostali manje važni obrađuju se manje opširno ili samo informativno i kasnije.

Prostorni i materijalni:

Naročito je važno omogućiti učeniku neposredan kontakt s materijalom preko uzoraka u didaktičkoj zbirci, posjetima pogonima za proizvodnju materijala, gradilištima i zavodima za ispitivanje i kontrolu kvalitete. U školama gdje je to moguće, izvoditi nastavu u obliku vježbi u specijaliziranim učionicama opremljenim uzorcima laboratorijskim priborom za ispitivanje materijala.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi: dipl. ing. graditeljstva; dipl. ing. arhitekture; dipl. ing. za građevne materijale; dipl. ing. kemijske tehnologije; dipl. ing. kemije

Literatura: za učenike:

za nastavnike:

prof. Marin Horvat - Građevni materijali - priručnik za 1.razred
Beslač: Materijali u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb
Marčelja: Beton i komponente, Tehnička knjiga, Zagreb

4. GRAĐEVINSKI MATERIJALIZanimanje: **KROVOPOKRIVAČ I IZOLATER**

Razred	1.	2.	
Broj sati tjedno	2	2	

Ciljevi i zadaće predmeta

U svim zanimanjima upoznaju se svi materijali, ali različito opširno i različitim slijedom. Ovakav način planiranja i obrade gradiva za nastavnika je teži, jer traži različito pripremanje za nastavu u raznim zanimanjima, ali je puno korisnije za učenike, glede opširnosti, pravodobne obrade i korelacije sa srodnim nastavnim predmetima.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED**

- 1. GRAĐEVNI MATERIJALI**
upoznavanje plana i programa; upute, literatura, zaduženja; pojam i podjela građevinskih materijala; svojstva građevnih materijala; ispitivanje građevnih materijala
- 2. DRVO**
drvo / kao građevni materijal, svojstva, dijelovi drveta, stablo/; vanjska svojstva i presjeci debla; grada drva; rodovi i vrste drveta; tehnička svojstva drva, estetska svojstva; fizička svojstva drva; mehanička i fizičko-kemijska svojstva drva; greška drva, greške u gradi; greške od fizičkih uzroka; greške u boji; greške u boji i konzistenciji; greške od insekata, zaštita drva
- 3. DRVENA GRAĐA**
kategorija drva prema uporabi, podjela tehničkog drva; drvena grada /prema kakvoći, položaju u trupcu, teksturi, baziranju, krajčenju, položaju srca i debljini/; drvena grada prema obradi; industrijski drveni materijali, drveni otpaci; drveni spojevi
- 4. KAMEN**
građevni kamen; dobivanje, obrada i podjela kamena; svojstva, oštećenja i zaštita kamena; primjena kamena
- 5. GLINENI MATERIJALI**
glina, obrada i proizvodi; cigla NF, zidni blokovi; stropni blokovi, cijevi, pločice, kaljevi, sanitarije; crijevi
- 6. VEZIVA I VODA**
voda kao građevni materijal; pojam i podjela veziva; oznake cementa i normirani cementi
- 7. MORT I ŽBUKA**
mort i žbuka; zračni mortovi; hidraulični mortovi; složeni i specijalni mortovi i žbuke
- 8. BETON**
beton /pojam, sastav, izrada, vrste/; idealne krupnoće ispune, gustoća, dodaci, marke/; armirani, prednapeti, posebni betoni, industrijski proizvodi
- 9. KOVINE**
kovine i slitine, željezo i čelik; konstruktivni elementi i proizvodi za graditeljstvo; ostale kovine i slitine
- 10. IZOLACIJSKI I DRUGI MATERIJALI**
izolacijski materijali; katan, bitumen, asfalt, šindra; staklo; plastične mase; ljepila; boje i lakovi; ostali materijali

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED**

- 1. MATERIJALI ZA POTKONSTRUKCIJE POKROVA OD RAVNIH PLOČA**
drvena potkonstrukcija; kišna brana, snjegobrani; eternit ploče, azbest-cementne ravne ploče, rubni elementi, sljemenjaci, uvalni i elementi grebena
- 2. MATERIJALI ZA POKRIVANJE VALOVITIM PLOČAMA**
azbest-cementne valovite ploče, spojni pribor i potkonstrukcija; bitumenizirane valovite ploče (tipa gutanit i ondulin) spojni pribor; eval ploče od transparentnih ploča
- 3. MATERIJALI ZA POKRIVANJE LIMOM**
vrste lima za pokrove; pocinčani, bakreni, aluminijski; prefabrikanti od eloksirnog naboranog lima; materijali za spajanje i potkonstrukciju; materijali za odvodnju vode
- 4. MATERIJALI ZA POKROVE U OBLIKU ŠINDRE**
bitumenska šindra, drvena šindra
- 5. MATERIJALI ZA POKROV SPECIJALNIH VRSTA POKROVA**
stakleni crijevi, pokrov staklom, pokrov akrilnim pločama

6. **MATERIJALI ZA IZVEDBU RAVNIH PROHODNIH I NEPROHODNIH KROVOVA**
materijali za podloge hidroizolacijskih slojeva; materijali za toplinsku izolaciju, materijali za izvedbu padova ravnih krovova; materijali za hidroizolaciju na bazi bitumena, asfalta; hidroizolacione sintetske trake na bazi PVC, poliuretana itd.; sintetske hidroizolacije na bazi premaza i prena; zaštita hidroizolacijskih materijala od insolacije; kamene i keramičke obloge ravnih krovova
7. **MATERIJALI ZA IZVEDBU AKUSTIČKIH BARIJERA I VATROOTPORNIH PREGRADA**

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Metodički i didaktički:

Dubinu i slijed gradiva prilagoditi potrebama obrazovnog programa: materijali važni za zanimanje obrađuju se opširno i ranije, uglavnom u prvom polugodištu, a ostali manje važni obrađuju se manje opširno ili samo informativno i kasnije.

Prostorni i materijalni:

Naročito je važno omogućiti učeniku neposredan kontakt s materijalom preko uzoraka u didaktičkoj zbirci, posjetima pogonima za proizvodnju materijala, gradilištima i zavodima za ispitivanje i kontrolu kvalitete. U školama gdje je to moguće, izvoditi nastavu u obliku vježbi u specijaliziranim učionicama opremljenim uzorcima laboratorijskim priborom za ispitivanje materijala.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi: dipl. ing. graditeljstva; dipl. ing. arhitekture; dipl. ing. za građevne materijale; dipl.inž. kemijske tehnologije; dipl. ing. kemije

Literatura:

za učenike:

prof. Marin Horvat - Građevni materijali - priručnik za 1.razred

za nastavnike:

Beslač: Materijali u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb

Marčelja: Beton i komponente, Tehnička knjiga, Zagreb

*Nastavni program priredili: Marin Horvat, prof., Graditeljsko-geodetska škola, Osijek
Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec*

5. GRAĐEVINSKI MATERIJALIZanimanje: **KERAMIČAR-OBLAGAČ**

Razred	1.	2.	
Broj sati tjedno	2	2	

Ciljevi i zadaće predmeta

U svim zanimanjima upoznaju se svi materijali, ali različito opširno i različitim slijedom. Ovakav način planiranja i obrade gradiva za nastavnika je teži, jer traži različito pripremanje za nastavu u raznim zanimanjima, ali je puno korisnije za učenike, glede opširnosti, pravodobne obrade i korelacije sa srodnim nastavnim predmetima.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****1. GRAĐEVNI MATERIJALI**

upoznavanje plana i programa; upute, literatura, zaduženja; pojam i podjela građevinskih materijala; svojstva građevnih materijala; ispitivanje građevnih materijala

2. KERAMIČARSKI RADOVI

glina, keramički proizvodi, proizvodnja pločica; keramičke pločice; zidne pločice; podne pločice; pročelne pločice; stubište, bazenske i mozaik-pločice; kaljevi i sanitarni elementi; cigla NF i zidni blokovi; stropni blokovi, crijep, cijevi

3. VEZIVA, LJEPILA, VODA

pojam i podjela veziva; cement /pojam, proizvodnja, svojstva/; oznake cementa i normirani cementi; vapno, sadra, magnezija-cement; hidraulično vapno, estrih-sadra, vatrostalna veziva; ljepila; ljepila za keramičke pločice; voda kao građevni materijal

4. MORT I ŽBUKA

mort i žbuka; cementi mort; vapneni i sadreni mort; složeni i specijalni mortovi i žbuke

5. KAMEN I BETON

građevni kamen, minerali, stijene; dobivanje, obrada i podjela kamena; svojstva, primjena, oštećenja i zaštita kamena; beton /pojam, sastav, vrste, izrada, ugradnja, njega/; idealne krupnoće ispune, gustoća svježeg, dodaci, marke; armirani, prednapeti i posebni betoni; industrijski betonski proizvodi

6. DRVO

drvo kao građevni materijal; grada, rodovi i vrste drveta; tehnička svojstva drva; greške i zaštita drva; podjela tehničkog drva - drvena grada; industrijski drveni materijali, otpaci

7. KOVINE, STAKLO, PLASTIČNE MASE

kovine i slitine - željezo i čelik; konstruktivni elementi za graditeljstvo; poluproizvodi i proizvodi za graditeljstvo; ostale kovine i slitine u graditeljstvu; staklo /pojam, svojstva, vrste, greške/ građevni elementi od stakla; plastične mase /pojam, podjela, svojstva, obrada/; uporaba plastičnih masa u graditeljstvu

8. IZOLACIJSKI, VATROSTALNI I OSTALI MATERIJALI

katran, bitumen, asfalt; katranski i bitumenski proizvodi; izolacijski materijali; vatrostalni materijali; boje i lakovi; ostali materijali

Zanimanje: **KERAMIČAR-OBLAGAČ***Sadržaji predmeta***2. RAZRED****1. MATERIJALI ZA PODNE PODLOGE**

estrih podovi, ojačanje i sloj za odvajanje; cementne podloge; bitumenske hidroizolacije; materijali za akustičko poboljšanje podova

2. KERAMIČKI MATERIJALI ZA PODNE I ZIDNE OBLOGE

klase, formati, površinske obrade, elementi za uglove, profilacije, podnožja, bordure, mozaik podovi; profili za kutno i podno dilatiranje ili spajanje s drugim vrstama obloga; materijali za obloge stubišta; podne obloge od klinker ploča; ljepila i cem.mort za polaganje keramičkih podova; mase za fugiranje

3. CEMENTNE PODNE OBLOGE

češka glazura, kulir podovi, dilatacije, podovi od kulir ploča

4. KERAMIČKI PROIZVODI ZA PROČELJA OD KERAMIKE

vrste; potkonstrukcija i premazi

5. MATERIJALI ZA PODNE I ZIDNE OBLOGE OD KAMENA
vrste kamenih ploča, površinska obrada, materijali za podlogu; venecijanski podovi, teraco podovi; ploče od umjetnog kamena; obloge pročelja kamenom, dilatacije i spojni pribor
6. MATERIJALI ZA VANJSKE HODNE POVRŠINE OD BETONSKIH ELEMENATA
betonske ploče, mozaik elementi, podloge gaznih površina od betonskih elemenata
7. KERAMIČKI MATERIJALI POSEBNIH NAMJENA
materijali za oblaganje bazena i kupališta keramikom; mase za fugiranje i dilatacije; materijali za protuklizne i antistatik podove
8. VATROSTALNI KERAMIČKI MATERIJALI
materijali za keramičke peći, šamoterski materijali, kaljevi; materijali za oblaganje industrijskih peći

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Metodički i didaktički:

Dubinu i slijed gradiva prilagoditi potrebama obrazovnog programa: materijali važni za zanimanje obrađuju se opširno i ranije, uglavnom u prvom polugodištu, a ostali manje važni obrađuju se manje opširno ili samo informativno i kasnije tijekom prve godine. U 2. razredu iscrpno obrađiti sve vrste materijala kojima se bavi pojedino zanimanje.

Prostorni i materijalni:

Naročito je važno omogućiti učeniku neposredan kontakt sa materijalom preko uzoraka u didaktičkoj zbirci, posjetama pogonima za proizvodnju materijala, gradilištima i zavodima za ispitivanje i kontrolu kvalitete. U školama gdje je to moguće, izvoditi nastavu u obliku vježbi u specijaliziranim učionicama opremljenim uzorcima laboratorijskim priborom za ispitivanje materijala.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi: dipl. ing. graditeljstva; dipl. ing. arhitekture; dipl. ing. za građevne materijale; dipl. ing. kemijske tehnologije; dipl. ing. kemije

Literatura:

za učenike:

prof. Marin Horvat: Građevni materijali - priručnik za 1.razred

za nastavnike:

Beslač: Materijali u graditeljstvu, Školska knjiga, Zagreb

Marčelja: Beton i komponente, Tehnička knjiga, Zagreb

Crnković, Šarić: Građenje prirodnim kamenom, RGN-fakultet, Zagreb

Nastavni program priredili: *Marin Horvat, prof., Graditeljsko-geodetska škola, Osijek*
Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec

6. GRAĐEVNE KONSTRUKCIJE

Zanimanje: **ZIDAR, TESAR, KROVOPOKRIVAČ I IZOLATER, KERAMIČAR-OBLAGAČ**

Razred	1.	2.	
Broj sati tjedno	2	2	

Ciljevi i zadaće predmeta

U PRVOM KOMPLEKSU učenik mora steći osnovnu orijentaciju o graditeljstvu i područjima graditeljstva te područjima graditeljskog zahvaćanja u prostor /geodezija, niskogradnja, visokogradnja, hidrogradnja/ te komplementarnim djelatnostima i resursima /građevinska tehnika i građevinska industrija/. Važno je naglasiti kulturološki i materijalni aspekt graditeljstva kao preduvjeta skladnog razvoja i obnove svih ostalih djelatnosti zajednice.

U DRUGOM KOMPLEKSU zadaće su: osposobiti učenike u ovladavanju grafomotoričkim vještinama /upotrebom pribora, tehničkim pismom, poznavanjem oznaka, tehničkih simbola/, razviti perceptivne i crtaće sposobnosti u prenošenju trodimenzionalnih objekata u ravninu crtnje /projekcije, mjerila, kotiranje/ te pojačavanje specijalnog faktora /iz projekcija rekonstruirati prostorni položaj/. Također je nužno da učenici upoznaju postupnost izrade tehničke dokumentacije i elemente grafičke interpretacije i opremanja nacrtu u svakoj od njezinih faza /idejni, glavni, izvedbeni projekt/. Postizanje ovih ciljeva nužno je radi svladavanja i usvajanja idućih sadržaja.

U TREĆEM KOMPLEKSU ostvaruje se temeljna zadaća ovog predmeta: upoznavanje sa strukturalnim elementima građevinskog objekta kao i sa složenošću sklopa njegove harmonične cjeline sastavljene od dijelova različite funkcije, položaja, različita načina izvođenja, sazdanih od raznovrsnih materijala. Za svako zanimanje obraditi i pojasniti sadržaje u opsegu grubih /građevinskih/ radova s naglaskom u onom dijelu koji je bitan za svako specifično zanimanje

- pri tome se koristiti već usvojenim znanjima iz drugih predmeta /građevni materijali/
- posebno valja posvetiti pozornost pravilnoj vremenskoj distribuciji sadržaja, kako bi njihovo usvajanje bilo u funkciji primjene u ostalim stručnim obrazovnim programima /tehnologija zanimanja, praktična nastava/
- gradivo 1. godine omogućuje primjenu zaokruženog znanja u okviru obavljanja stručne prakse nakon nastave

Sadržaji predmeta**1. RAZRED****1. GRADITELJSTVO, GRAĐEVINSKA TEHNIKA**

određenje biti graditeljstva kao djelatnosti; uloga i značaj u sveukupnom razvoju i obnovi; smjerovi /geodezija, niskogradnja, visokogradnja, vodogradnja/, komplementarne djelatnosti /građevinska industrija i obrtništvo/

2. GRAFIČKO PRIKAZIVANJE I TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

tehnički nacrt, tehničko pismo, sastavnica; oznake građevnih materijala i konstrukcija, grafičko prikazivanje

1. vježba: /grafomotoričke vještine upotrebe crtaćeg pribora, tehničkog pisma, grafičkog naglašavanja; oznake materijala i konstrukcija /grafički rad u olovci/; projekcije: ortogonalna, aksonometrija; tlocrt, nacrt, boko crt - pojam presjeka; kotiranje /horizontalno i visinske kote/

2. vježba: tlocrt, nacrt i boko crt /s osnovnim kotama, oznakama i opisom/ jednostavnijih sklopova geometrijskih tijela /grafički rad u olovci/ tehnička dokumentacija i građevinski nacrti - idejni, glavni, izvedbeni projekt /svrha, sadržaj i mjerilo/; upoznavanje s gotovim nacrtima i projektima;

3. vježba: tlocrt, presjek i aksonometrija jednostavnog arhitektonskog korpusa /ili njegovog dijela/ zadanog samo čistim dimenzijama prostora i debljinom stijena i horizontalnih konstrukcija; kotiranje horizontalno i visinsko /grafički rad u olovci/

3. ELEMENTI GRAĐEVNIH KONSTRUKCIJA

konstruktivni i nekonstruktivni elementi zgrade - vrste i podjela konstruktivnih sistema prema načinu prenošenja tereta /masivni, skeletni, nosive plohe/; vrste i podjela konstruktivnih elemenata prema funkciji i položaju u objektu

građevinski, obrtnički i instalaterski radovi - podjela konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata obzirom na logiku izvođenja: u okviru građevinskih /grubih radova; u okviru građevinsko-obrtničkih /završnih/ radova; u okviru instalaterskih radova

pripremni radovi na gradilištu - upostavljanje gradilišta kao proizvodnog pogona /iskolčavanje, ograda gradilišta, pomoćni objekti, instalacije, gradilišna mehanizacija, deponije materijala, rušenje zapreka, skidanje humusa, obilježavanje objekta itd./ nanosna skela i obilježavanje iskopa

zemljani radovi - vrste preoblikovanja zemljišta: iskop, otkop, nasip, odabir sredstava za zemljane radove - kategorije tla; široki iskop, osiguranje strana podupiranjem, oplata, drenaža grad.iskopa; rovovski iskop, osiguranje strana, razupiranje, oplata;

temelji - zadaće i vrste temelja - nosivost tla; temeljne trake /zidane, betonske, od A- betona-oplata/; kaskadni temelji, temelji samci; temelji roštilji, temelji kontra grede, temeljne ploče, ankerski blokovi; temeljenje na pilotima, u specijalnim uvjetima /kesoni/; izvođenje temeljne kanalizacije i drenaže

4. vježba - tlocrt, nacrt i aksonometrija iskopa građevinske jame s oplatom za podupiranje i tlocrt, nacrt i aksonometrija temelja s oplatom /grafički rad u olovci/

hidroizolacije - zaštita objekta od podzemne vlage; horizontalna hidroizolacija; vertikalna hidroizolacija
zidovi od opeke NF - opća pravila zidanja; mortovi i vrste opeka; zidovi od opeke NF 12 i 7 cm; nosivi zidovi od opeke NF 25-38-51 cm /vez vežnjaka, dužnjaka, engleski, poljski vez/; pravokutni sudar i križanje zidova od opeka NF; kosokutni sudar i križanje zidova od opeka NF; istaci i vijenci u zidu od opeke NF; dimnjački kanali u zidu od opeke NF

5. vježba - vezovi u zidovima od opeke NF u tlocrtu, pogled /lice i naličje/ te aksonometriji /grafički rad u olovci s tonskim obojenjem pojedinih slojeva/ M 1 : 10 /A3/;

zidovi od modularnih opekarskih blokova - zidovi od opekarskih blokova M-30, 20 i 30 cm; zidovi od opekarskih blokova za pregradne zidove 10 i 15 cm

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Program realizirati u školskoj učionici, crtanjem na školskoj ploči /poželjno kredom u boji/ potkrepljujući usvajanje sadržaja, prilikom ponavljanja i vježbanja, didaktičkim modelima, grafofolijama, dija pozitivima s prikazima iz prakse, koji ilustriraju tehnološki aspekt građevnih konstrukcija i njihovih sklopova. Posjetama gradilištu neposredno jačati predodžbe praktičnih osobitosti pojedinih radova i konstrukcija. Tijekom godine izraditi 2 školske zadaće i 5 grafičkih radova - vježbi.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva;

Literatura:

Đ. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I., Tehnička knjiga, Zagreb

S. Vasiljević: Građevne konstrukcije I i II, skripta, GŠC Zagreb

2. RAZRED

Ciljevi i zadaće

- u kontinuitetu s gradivom 1.godine obrazovanja, učenici trebaju zaokružiti poimanje građevine kao cjeline, upoznajući konstrukcije, izvodačke, fizikalne osobitosti njenih konstitutivnih dijelova i sklopova
- prilikom obrade sadržaja u dimenzioniranju i programiranju njihova prelaženja i utvrđivanja, centrirati ih i pojasniti u funkciji naglasaka na bitnim informacijama za tehnološko stručno obrazovanje svakog pojedinog zanimanja
- programirati izradu vježbi - grafičkih radova s istim ciljem
- posvetiti pozornost preciznosti; kotiranju i iscrpnom opisu u izradi crteža kako bi učenici razvili senzibilnost za potpunu grafičko-numeričku informaciju nužnu za kvalitetnu i preciznu izvedbu građevne konstrukcije
- u pojedinim kompleksima anticipirati određene konstrukcije i radove koji slijede u okviru završnih radova na građevinskom objektu, a iz djelokruga su rada pojedinih zanimanja /npr. kod zidara ugradbe konstrukcija za zatvaranje otvora; kod keramičara-oblagača pripremu podnih podloga radi korektno izvedbe podnih obloga itd./
- u ovom programu iznijeti dovoljno tehnološko-tehničkih informacija koje se kroz predmete tehnologija zanimanja i praktična nastava mogu razrađivati detaljnije ili nadograđivati.

I. ZIDOVI I KONSTRUKCIJE U ZIDOVIMA**1. ZIDOVI OD KAMENA**

vrste i slog kamenih elemenata za zidanje; mješoviti zidovi od opeke i kamena

2. OTVORI U ZIDOVIMA

nadvoji od opeke i kamena; ugradba konstrukcija za zatvaranje otvora /suha, polusuha i mokra ugradba dovratnika i doprozornika;/ izvedba parapetnih zidova, izvedba parapeta

3. UKRUTA ZIDOVA - SERKLAŽI

stabiliziranje zidnih stijena - /i zgrade u cjelini/ od horizontalnih utjecaja; izvedba horizontalnih i vertikalnih serklaža u zidanim konstrukcijama

4. ZIDOVI I STUPOVI OD BETONA I ARMIRANOG BETONA

armatura i armirački radovi; montaža i zatvaranje oplata betonskih i armirano betonskih zidova i stupova; armirano betonski nadvoji, armatura i oplata

5. ZIDOVI OD PREFABRICIRANIH ELEMENATA

zidovi od siporeks-blokova i ploča; zidovi od durisol-blokova i termoblokova; zidovi od teških i lakih betonskih blokova

6. KOMBINIRANI ZIDOVI

obložni zidovi od fasadne opeke, ventilirani fasadni zidovi; zidovi od montažnih sendvič panela

7. DIMOVODNI I VENTILACIJSKI KANALI

vođenje visine i oznake dimovodnih i ventilacijskih kanala; samostalni dimnjaci; dimnjaci od specijalnih dimnjačkih blokova

1. vježba: zidovi s otvorom, nadvojem, horizontalni i vertikalni presjek, aksonometrija /grafički rad u olovci/ M 1 : 50 /A3/

II. MEĐUETAŽNE KONSTRUKCIJE

sastavni dijelovi: nosiva međetažna konstrukcija; podna podloga - slojevi i funkcije; podna obloga - vrste; podgled stropne konstrukcije

1. MONOLITNI AB. STROPOVI

vrste, rasponi, način oslanjanja na zidove, grede i nadvoje; armiranje i oplata ravne ploče, kasetirane AB. ploče, sitnorebrčaste AB. ploče; tunelske oplata, velikoformatne oplata

2. POLUMONTAŽNE I MONTAŽNE STROPNE KONSTRUKCIJE

fert i monta stropovi /dijelovi, plan montaže;/ stropovi od prednapregnutih prefabriciranih elemenata /betonskih, siporeks itd./; podupiranje montažnih i polumontažnih stropova; drveni stropovi /za tesare;/ podne podloge /za zidare, keramičare-oblogače/;

2. vježba - tlocrt, presjek, aksonometrija međukatne konstrukcije /grafički rad u olovci/ M 1 : 20 /A3/ - / sa akustičnom izolacijom - termoizolacijom, hidroizolacijom, estrih- podlogom za zidare; keramičare-oblogače, krovopokrivače-izolater; drveni stropovi; oplata monolitnog stropa za tesare/

3. STUBIŠTA

osnovni dijelovi stubišta, oblikovanje i dimenzioniranje stubišta; vrste stubišta obzirom na vrstu materijala i način izvedbe; konstrukcija i izvedba monolitnog AB. stubišta, armiranje i oplata; montažno stubište; oblaganje stubišta

3. vježba - detaljni nacrt stubišta / grafički rad u olovci / M 1 : 20 /A3/; armatura i oplata stubišta /zidari; tesari; obloga stubišta /keramičar-oblogač/; hidroizolacija i toplinska izolacija stubišta /krovopokrivač i izolater/

III. KROVNE KONSTRUKCIJE

vrste, funkcije, dijelovi; krovnište i pokrov

1. RAVNI KROVOVI

hladni i topli krovovi; neprohodni; prohodni krov

2. DRVENA KROVIŠTA

oblici i geometrija kosih krovova; roženičko krovnište, stolice i visulje; jednostruka i dvostruka stolica; jednostruka i dvostruka visulja, trostruka stolica i visulja; složena krovništa, prislonjeni krovovi; rešetkasti krovni nosači

3. KROVNI POKROVI

vrste materijala obziroma na nagib; odzračivanje pokrovne konstrukcije; pokrov običnim crijepom; pokrov utorenim crijepom; pokrov žljebnjacima; pokrov limom; pokrov šindrom; pokrov eternit-pločama

4. vježba - tlocrt i presjek kosog dvostrešnog krova sa pokrovom /zidari, tesari, krovopokrivači-izolateri;/ tlocrt i presjek ravnog prohodnog krova sa keramičkom oblogom /keramičar-oblogač, plan pozicije i presjeci kose monolitne ploče /zidar, tesar/

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Program realizirati u školskoj učionici, crtanjem na školskoj ploči /poželjno kredom u boji/, potkrepljujući usvajanje sadržaja demonstracijom konstruktivne osobitosti na didaktičkim modelima - maketama, grafolijama, dija pozitivima, iskoristiti svaku mogućnost neposrednog uvida u tehnološke i praktične osobine izvedbe pojedinih građevnih konstrukcija u okviru posjeta gradilištima. U toku godine izraditi 2 školske zadaće i 4 grafička rada - vježbe.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. arhitekture ili građevinarstva.

Literatura:

Z. Vrkljan: Oprema građevinskih nacrtā

Đ. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I. i II., Tehnička knjiga, ZGB

S. Vasiljević: Građevinske konstrukcije I. i II., Skripta, GŠC

Inženjerski priručnik /u tisku/

Tehnička enciklopedija HLZ-a

Nastavni program priredio Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec

7. POZNAVANJE NACRTA

Zanimanje: ZIDAR, TESAR

Razred		2.	3.
Broj sati tjedno		2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

U ovom programu osivačuje se jedan od tri temeljna cilja stručnog 3-godišnjeg obrazovanja na razini srednje stručne sprema za spomenuta zanimanja.

Osim stjecanja općestručnih spoznaja o kompleksu konstrukcijsko-tehničkih karakteristika građevinskih elemenata i njihovih sklopova unutar cjeline građevinskog objekta u sklopu predmeta građevinske konstrukcije /I. i II. razred/ i građevni materijali, zatim razvijanja tehnološko-izvoditeljskih sposobnosti i vještina u sklopu predmeta zidarski, odnosno tesarski radovi i praktična nastava, u ovom predmetu osnovna je zadaća osposobiti učenika, budućeg graditelja, da ovlada vještinom čitanja nacrti koji su mu neposredna radna uputa i zadatak. To može postići sa zadovoljavajućom točnošću, brzinom i razumijevanjem samo ako i sam izradi i nacrti izvedbene nacrti manjeg građevinskog objekta standardne složenosti i na kraju izradi detaljne nacrti specifičnih elemenata konstrukcije.

Funkcionalna je zadaća razvijanje prostornog zora i dobro snalaženje u tehničkoj dokumentaciji. Vrijednost znanja i vještina brzog snalaženja u tehničkim nacrtima u neposrednoj su svezi i korelaciji s uspješnim svladavanjem sadržaja u predmetu organizacija i obračun radova.

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****1. PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA**

bit grafičko-numeričkog prikazivanja budućeg objekta; tehnički nacrt kao uputa za izradu građevine; shema realizacije građevinskog objekta; od projektiranja do izvođenja i korištenja; vrste projekata; postupnost u projektiranju; sadržaj, svrha i mjerila: idejnog glavnog i izvedbenog projekta; upoznavanje s gotovim projektima.

2. OSNOVE GRAFIČKOG PRIKAZIVANJA I OZNAČAVANJA KONSTRUKCIJA

kotiranje u izvedbenim nacrtima, oznake i opis nacrti

1. GRAFIČKI RAD - oznake konstrukcija za zatvaranje otvora /vrata i prozori/ mjerilo 1 : 50 /A3

2. GRAFIČKI RAD - oznake ugrađenih elemenata opreme /sanitarni uređaji, instalacije, ogrjevnja tijela, peći/ mjerilo 1 : 50 /A3/

3. IZVEDBENI NACRTI

manji obiteljski stambeni objekt standardne složenosti razrada izvedbenog projekta prema predlošku;

3. GRAFIČKI RAD - situacioni nacrt, mjerilo 1 : 200 /A3/; kote terena, visina objekta, položaj pristupa, priključci na komunalnu mrežu

4. GRAFIČKI RAD - tlocrt podruma ili prizemlja, mjerilo 1 : 50; provjera kotiranja svih zidova, otvora, ugrađenih elemenata, stubišta

5. GRAFIČKI RAD - plan oplata konstrukcije nad podrumom odnosno prizemljem i otvorima prizemlja /podruma/ visinskim kotama i oznakama slojeva međuetazne konstrukcije

6. GRAFIČKI RAD: TLOCRT TEMELJA, mjerilo 1 : 50 podne podloge, hidroizolacija, toplinska izolacija, opis konstrukcije, prevaljeni presjeci

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****1. UVODNO PREDAVANJE**

upute za rad, analiza nacrti iz prethodnog razreda, dopuna i korekcije kota, oznaka i opisa

1. GRAFIČKI RAD: tlocrt prizemlja /kata/ mjerilo 1 : 50; podne podloge, opis, kotiranje, otvori, ugradbeni elementi

2. i 3. GRAFIČKI RAD: tlocrt i presjek krovišta /dvostrešnog ili četverostrešnog/ mjerilo 1 : 50; grafički prikaz drvene građe i eksponiranih elemenata u krovu, usklađivanje kota i istovremena razrada tlocrta i presjeka

4. i 5. GRAFIČKI RAD: presjeci A-A, B-B; mjerilo 1 : 50; struktura međukatnih, podnih i pokrovnih konstrukcija; usklađivanje i kontrola kota s ostalim nacrtima

6. GRAFIČKI RAD: sheme stolarije i bravarije; mjerilo 1 : 50 /zidar/; detalj stolarije 1 : 1; prikaz limarskih detalja na krovu /tesar/; detalj pokrova i prodora dimnjaka

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastava se izvodi u učionici opremljenoj crtaćim stolovima, grafoskopom. Učenici nacрте is crtavaju u olovci na crtaćem papiru. Grafičku interpretaciju, opremu nacрта dodatno ilustrirati i gotovim projektima.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi: dipl. ing. arhitekture ili dipl. ing. graditeljstva.

Literatura:

Vrkljan, Kordiš: Oprema građevinskih nacрта

Gotovi projekti, izvedbeni nacrti

Nastavni program priredio Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec

8. POZNAVANJE NACRTA

Zanimanje: **KROVOPOKRIVAČ I IZOLATER,**
KERAMIČAR-OBLAGAČ

Razred			3.
Broj sati tjedno			2

Ciljevi i zadaće predmeta

U ovom programu ostvaruje se jedan od tri temeljna cilja stručnog 3-godišnjeg obrazovanja na razini stručne spreme za spomenuta zanimanja:

Osim stjecanja općestručnog znanja o kompleksu konstrukcijsko-tehničkih karakteristika građevinskih elemenata i njihovih sklopova unutar cjeline građevinskog objekta u sklopu predmeta građevinske konstrukcije /I. i II./, i građevni materijali, zatim razvijanja tehnološko- operativnih sposobnosti i stjecanja vještina obrade u sklopu predmeta tehnologija zanimanja i praktična nastava, u ovom predmetu osnovna je zadaća osposobiti učenika, budućeg graditelja, da stekne vještinu čitanja nacрта iz tehničke dokumentacije koji su mu neposredna radna uputa i zadatak. To može postići sa zadovoljavajućom točnošću, brzinom i razumijevanjem samo ako i sam razradi i nacрта izvedbene nacрте manjeg građevinskog objekta standardne složenosti i na kraju izradi radioničke /detaljne/ nacрте specifičnih detalja konstrukcije.

Funkcionalna je zadaća razvijanje prostornog zora.

Vrijednost znanja i vještina brzog snalaženja u tehničkim nacrtima i njihovo risanje u neposrednoj su svezi i korelaciji s uspješnim svladavanjem sadržaja u predmetu organizacija građenja i obračun radova.

Sadržaji predmeta

3. RAZRED

1. PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA

bit grafičko-numeričkog prikazivanja budućeg proizvoda - građevinskog objekta; tehnički nacrt kao uputa za izradu budućeg objekta; shema realizacije građevinskog objekta: od planiranja, investicijskog programa projektiranja do izvođenja i eksploatacije; vrste projekata- postupnost u projektiranju; svrha, sadržaj i mjerila: idejnog projekta, glavnog projekta, izvedbenog projekta; upoznavanje s gotovim projektima

2. OSNOVE GRAFIČKOG PRIKAZIVANJA I OZNAČAVANJA GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

kotiranje u izvedbenim nacrtima; oznake i opis nacрта;

1. program oznake konstrukcija za zatvaranje otvora /vrata i prozori/, /grafički rad u olovci M 1 : 50 /A3/;
2. program oznake građevnih elemenata /sanitarni uređaji, instalacije, ogrjevna tijela, štednjaci i peći/, /grafički rad u olovci/ M 1 : 50 /A3/

3. IZVEDBENI PROJEKT

manji obiteljski objekt standardne složenosti, razrada izvedbenog projekta prema predlošku; situacioni nacrt - 3. program situacija 1 : 200 - kote terena, visina objekta, položaj pristupa, priključak na komunalnu mrežu /grafički rad u olovci/ /A3/; prevaljeni presjeci i visinsko kotiranje tlocrt podruma /prizemlja - 4. program: tlocrt podruma 1 : 50 /grafički rad u olovci/, /A3/; provjera i

kontrola kotiranih dijelova; stubište /prevaljeni presjeci/
tlocrt temelja - 5. program: tlocrt temelja 1 : 50 /grafički rad u olovci/ /A3/; podne podloge, hidroizolacija, toplinska izolacija; predaja programa i zaključivanje ocjena
tlocrt prizemlja /kata/ - 6. program 1 : 50 /grafički rad u olovci/ /A3/; usklađivanje kota pojedinih etaža /horizontalnih i vertikalnih/; oznake ugrađenih elemenata
presjeci A-A i B-B - 7. program 1 : 50; kontrolna kota, struktura međukatnih, podnih i krovnih konstrukcija; opis /grafički rad u olovci/ /A3/ tlocrt i presjek krovišta /krovopokrivači-izolateri/;
tlocrt i presjek terase i ravnog krova /keramičar-oblagrač/ - 8. program: 1 : 50; dimenzije i grafički prikaz drvene građe krovišta /grafički rad u olovci/ /A3/ /krovopokrivač-izolater

4. DETALJNI NACRTI

9. pogam: 1 : 20, 1 : 2, 1 : 1; detalji pokrova /krovopokrivač-izolater/; plan polaganja podne i zidne obloge /keramičar-oblagrač, podopolagač/ predaja programa

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Program se izvodi u školskoj učionici sa crtaćim priborom. Grafičku interpretaciju, opremu nacrtu dodatno ilustrirati grafofolijama i gotovim projektima.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva.

Literatura:

Z.Vrkljan, Ivo Kordiš: Oprema građevinskih nacrtu - izvedbeni nacrti, gotovi projekti

Nastavni program priredio Zoran Pazman, dipl. ing. arh., Graditeljska škola, Čakovec

9. ORGANIZACIJA I OBRAČUN RADOVA

Zanimanje: **ZIDAR, TESAR, KROVOPOKRIVAČ I IZOLATER, KERAMIČAR-OBLAGAČ**

Razred			3.
Broj sati tjedno			2

Ciljevi i zadaće predmeta

Cilj je predmeta razumijevanje ustrojstva radova i sudionika u procesu građenja, organizacije rada u graditeljstvu te praktično upoznavanje s obračunom izvedenih radova i kalkulacijom cijena. U obradi sadržaja specifičnih za pojedina zanimanja, s obzirom na njihovo cikličko nastavljanje naglasiti potrebu prgleda uvjeta za nastavak radova /primopredaju radova/.

Sadržaji predmeta

3. RAZRED

SUDIONICI U GRADNJI OBJEKATA

investitor; projektant; izvođač; tijela graditeljstva

INVESTITOR

pripremni radovi prije izrade projekata; objedinjavanje svih radova na investiciji

PROJEKTANT

projektant - projektno poduzeće; vrste projekata: idejna skica, idejni projekt, projekt za dobivanje građevinske dozvole, izvedbeni projekt

IZVODITELJ

izvoditelj - poduzeće izvoditelja; organizacija poduzeća izvoditelja; organizacija gradilišta: tehnička organizacija, administrativna organizacija, pripremni radovi na gradilištu

TIJELA GRADITELJSTVA

tijelo graditeljstva nadležno za izdavanje građevinske dozvole; inspekcijske službe; urbanistički plan

USTUPANJE RADOVA

način ustupanja radova; ugovor o građenju: bitni i nebitni dijelovi ugovora

GRADILIŠNA DOKUMENTACIJA

građevinski dnevnik; građevinska knjiga; radni nalog; prozivnik; situacije

TEHNIČKI PREGLED I PRIMOPREDAJA RADOVA

komisija za tehnički pregled; rješenje o uporabi objekta; primopredaja i konačni obračun radova

OBRAČUN KOLIČINA RADOVA

dokaznica mjera općenito; dokaznica mjera za: zemljane radove, zidarske radove, tesarske radove, armiračke radove, betonske radove, keramičarsko-oblagračke radove, izolaterske i krovopokrivačke radove, podopolagačke i druge radove ovisno o zanimanju polaznika

NORMIRANJE I ANALIZIRANJE CIJENA

norma: općenito, norma rada, norma materijala, norma rada mehanizacije; primjena normi: analiza pojedinih stavki radova, vodeći računa o zanimanju; izvadak materijala: općenito za određene vrste radova vodeći računa o zanimanju

OBRAČUN RADOVA

izrada troškovnika; izrada situacija

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Program se izvodi u klasičnoj učionici koja mora biti opremljena grafoskopom te mora postojati mogućnost primjene dijaprojektora ili videovrpce s primjerima organizacije gradilišta.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva.

Literatura:

Zakon o građenju
Građevinske norme

Nastavni program priredila Đurđa Plavljanić, dipl. ing. građ., Graditeljska škola, Čakovec

10. ZIDARSKI RADOVIZanimanje: **ZIDAR**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati zidarsko zanimanje kao temeljno graditeljsko zanimanje, steći osnovno profesionalno obrazovanje na temelju kojeg će se učenik moći dalje usavršavati, steći znanja, vještine i navike koje će omogućiti samostalni rad nakon završetka naukovanja. Steći uvid u odnose unutar profesije kako bi dobro pripremljeni ušli u obrtništvo. Naučiti koristiti se stručnom literaturom.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****UVOD U ZANIMANJE:**

graditeljstvo kao gospodarska djelatnost, sadržaj zanimanja i zidarski radovi kao dio građevinskih radova

ALAT, PRIBOR I POMAGALA:

upotreba, čuvanje i održavanje, skele, strojevi

RADOVI U GRADITELJSTVU:

shema realizacije građevine - od pripremnih do završnih radova

PRIPREMNI RADOVI:

iskolčenje građevine, izrada nanosne skele, privremene instalacije

ZEMLJANI RADOVI:

uski iskopi, razupiranje, široki iskopi, podupiranje, izrada kanalizacije

TEMELJI:

temeljenje u jamama, temeljenje u oplati

HIDROIZOLACIJA:

materijali za hidroizolaciju, izvedba

OSNOVE ZIDANJA:

pravila zidanja, materijali za zidanje, vezovi ONF: 6,5 cm, 12 cm, 25 cm

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****ZIDANI ZIDOVI:**

zidovi od ONF: 38 i 51 cm, sudari, križanja, uglovi, zidovi od opekarskih i betonskih blokova, zidovi od lagano betonskih ploča

ZIDOVI OD BETONA I ARMIRANOG BETONA:

materijali, oplata, armiranje, izrada

STROPOVI:

vrste: monolitni, polumontažni, montažni, funkcija, izrada

STUBIŠTA:

vrste, dijelovi, dimenzioniranje, monolitna stubišta (oplate), polumontažna, montažna

PODLOGE I PODOVI:

vanjske staze, podne podloge, topli, polutopli, hladni podovi

DIMNJACI:

zidani dimnjaci, polumontažni, montažni dimnjaci

ŽBUKANJE

unutrašnje žbukanje, rabciranje zida

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****ZIDANJE KAMENOM:**

zidanje lomljenim kamenom, poluklesancima, klesancima, oblaganja kamenim pločama

ZIDANJE MJEŠOVITIH ZIDOVA:**ZIDANJE SLOŽENIH ELEMENATA:**

stupovi, zaobljeni zidovi, nadvoji, lukovi, istaci i vijenci

VANJSKO ŽBUKANJE:

klasična žbuka, plemenita, plastična, termo-žbuka, specijalne žbuke

UGRAĐIVANJE GRAĐEVINSKIH ELEMENATA:

mokro, suho, polusuho, ugrađivanje ograda

MONTAŽA PREDGOTOVLJENIH ELEMENATA:

panelni elementi, sustavi suhe građe, montaža elemenata

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Poželjno je nastavu organizirati u školskoj učionici opremljenoj audiovizualnim pomagalicama, uzorcima materijala, modelima konstrukcija, prospektima i katalogima proizvođača materijala i preporučuje se posjet ciglani i gradilištima.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. graditeljstva ili arhitekture - poželjno je iskustvo u projektiranju ili izvođenju objekata.

Literatura:

Tehnički uvjeti za zidarske radove

D. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I. i II., Tehnička knjiga, Zagreb

Periodične tiskovine

Prospekti proizvođača građevnog materijala

Nastavni program priredila Srebrenka Pongrac, dipl. ing. grad., Graditeljska škola, Čakovec

II. PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: **ZIDAR**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	16	16	16

Ciljevi i zadaće nastave

Usvojiti pravilne tehnološke postupke tijekom pripreme i izrade vježbi. Naučiti primjenjivati stečena znanja iz nastave stručnih predmeta. Steći osjećaj sigurnosti brzine i točnosti u radu, naučiti pravilne postupke kontrole i otklanjanja nedostataka tijekom izrade radnih zadataka. Steći osjećaj odgovornosti, brzine i preciznosti u radu i osposobiti učenike za samostalan rad. Naučiti sporazumijevati se s drugim stručnim kadrovima uključenim u izgradnju.

Sadržaji praktične nastave**1. RAZRED**

	<i>Planirano vrijeme (sati):</i>
1. ZAŠTITA NA RADU upoznavanje propisa i Zakona o zaštiti na radu, prava i obveze izvođača građevinskih radova, zaštitne mjere pri zemljanim radovima, zaštitne mjere pri zidarskim radovima, izvore opasnosti i pružanje prve pomoći.	32
2. ORGANIZACIJA RADA U RADIONICI I NA GRADILIŠTU	16
3. ZIDARSKI ALAT I PRIBOR upotreba libele, cijevne libele, viska, određivanje vertikale zida, upotreba pile, čekića, zidarske žlice i tave, izrada priručne skele /nogara/.	112
4. PRIPREMNI RADOVI označavanje pravca zida, iskolčenje zgrade, određivanje pravog kuta, izrada nanosne skele.	112
5. ZEMLJANI RADOVI I TEMELJENJE podupiranje i razupiranje građevne jame, izrada nadtemeljne oplata, betoniranje temelja i nadtemeljnog zida.	80
6. IZRADA KANALIZACIJE	48
7. HIDROIZOLACIJA hidroizolacija temelja i hidroizolacija betonske podloge.	80
8. OSNOVE ZIDANJA priprema morta, zidanje opekom normalnog formata /6,5 cm, 12 cm, 25 cm/	80

Sadržaji praktične nastave

2. RAZRED

	Planirano vrijeme (sati):
1. ZIDOVI ravni zidovi debljine 38 i 51 cm, rješavanje sudara, uglova, križanja, zidanje blok opekom, betonskim blokovima, izrada zidova od betona i armiranog betona	160
2. STROPOVI izrada monolitnog i polumontažnog stropa	48
3. STUBIŠTA izrada vanjskog monolitnog stubišta, izrada montažnog stubišta	64
4. PODLOGE izrada vanjske staze, izrada betonskog poda s glazurom	48
5. DIMNJACI zidanje dimnjaka opekom normalnog formata, izrada polumontažnog dimnjaka	80
6. ŽBUKANJE žbukanje zidova od opeke i betona, žbukanje stropova, žbukanje stupova, žbukanje udubina za instalacije.	160

Sadržaji praktične nastave

3. RAZRED

	Planirano vrijeme (sati):
1. ZIDANJE zidanje zida od lomljenog kamena, poluklesanca i klesanca, zidanje mješovitog zida, zidanje fasadnom opekom, zidanje zavojitih zidova, zidanje stupova, zidanje lukova, istaka i vijenaca	256
2. IZRADA BETONSKIH ELEMENATA nadvoji, vijenci	48
3. ŽBUKANJE vijenaca, fasada - plemenite, plastične, termožbuke	96
4. UGRADNJE suha ugradnja	32
5. MONTAŽA PREDGOTOVLJENIH ELEMENATA spajanje panela /zidnih, stropnih/, polaganje suhog estriha	48
6. IZRADA PRANOG KULIRA na podnožju zida	32

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Organizirati rad u skupinama od najviše 15 učenika u školskoj radionici, osigurati potreban radni prostor i prostor za kretanje, osigurati sav potreban materijal, alat i sredstva (prema specifičnosti pojedinih vježbi), osigurati zaštitna sredstva i držati se pravila zaštite na radu. Pretpostavka kvalitetne praktične nastave je dobra organizacija i pravilno vođenje procesa nastave od stručnog učitelja. Poželjno je dio vježbi izvesti u konkretnim uvjetima, na gradilištu.

Kadrovski:

Program može ostvariti VKV zidar - stručni učitelj praktične nastave u suradnji s nastavnikom struke.

Literatura:

Tehnički uvjeti za zidarske radove

Đ. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I. i II., Tehnička knjiga, Zagreb

N. Kacian: Uputa za siguran rad - zidarski radovi, IPROZ, 1996.;

Vrste opasnosti i štetnosti, IPROZ, 1994.;

Osnove prve pomoći, IPROZ, 1994.

Periodične tiskovine

Prospekti proizvođača građevnog materijala

12. TESARSKI RADOVI

Zanimanje: TESAR

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati tesarsko zanimanje kao temeljno graditeljsko zanimanje te upoznati uvjete rada na radnim mjestima sa stalnim upoznavanjem i primjenom zaštite na radu. Upoznavanjem alata, pribora, tesarskih pomagala, priručnih strojeva i strojeva učenik će naći njihovu pravilnu primjenu ovisno o vrsti izrade pojedinih radova kao i pravilnu primjenu osobnih zaštitnih sredstava i zaštite na radu u odnosu na radne operacije.

Svladavanje tehnološkog postupka za pojedine radove u odnosu na svojstva materijala, oblik i namjenu konstrukcije i povezivanje s praktičnom nastavom omogućit će učeniku da stekne znanja, vještine i navike za samostalni rad po završetku naukovanja. Također učenik treba naučiti koristiti stručnu literaturu, prikazati konstrukcije u nacrtima i izraditi detalje te prikazati radioničke nacрте.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****UVOD U ZANIMANJE:**

graditeljstvo kao gospodarska djelatnost kroz povijest i danas; zanimanje tesar; tesarski i drugi radovi u izgradnji objekata; drvo i drvene konstrukcije

DRVO:

vrste, struktura, sastav, fizičko-tehnička svojstva; pogreške, bolesti i zaštita drva; drvena građa po standardu za jelu i smreku; proračun volumena građe

ALAT, PRIBOR, POMAGALA, PRIRUČNI STROJEVI I STROJEVI:

vrste, upotreba, čuvanje, održavanje i izrada; strojevi u pilani, pogonu - radionici, gradilištu

VEZNA SREDSTVA:

drvena, čelična vezna sredstva i ljepila; upoznavanje i njihova pravilna primjena

TESARSKI VEZOVI:

upoznavanje sa nacrtima, radioničkim nacrtima, iskazom drvene građe te prikazom detalja; vezovi produženja, pojačanja, uglova, križanja, proširenja; proračun dimenzija tesarskog spoja za radionički nacrt, te određivanje spojnih sredstava.

NANOSNA SKELA:

zadatak nanosne skele, materijal, alat, pribor i strojevi za njenu izradu; oblik terena, odmjeravanje dužine, određivanje i provjera pravog kuta; na primjeru nanosne skele objasniti nanosnu skelu za konture objekta, sudaru temelja i na uglu kao i zaštitu i označavanje rubova iskopa.

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****ZAŠTITA ISKOPA:**

vrste iskopa i razlog zaštite u odnosu na kategoriju tla; zaštita iskopa kosinama, tesarska zaštita uskog i širokog iskopa kao i suvremene oplate za zaštitu iskopa.

VRSTE OPLATE:

svrha oplata i skele kao pomoćne konstrukcije te materijal za njihovu izradu; tradicionalne polumontažne i montažne oplate.

OPLATE RAVNIH BETONSKIH I AB TEMELJA I ZIDOVA:

vrste temelja i zidova i materijal za njihovu izradu; izrada jednostrane i dvostrane oplata temelja i zidova i pomoćne konstrukcije; izrada klasične oplata ugla, sudara, križanja, temelja i zidova i njihovih završetaka; suvremene dvostrane oplata za zidove.

OPLATA STUPOVA:

vrste stupova, namjena, oblik i materijal za njihovu izradu; oplata kvadratnog, pravokutnog, stupa većeg presjeka i okruglog stupa; kalupi i montažne oplata.

UVJETI ZA IZRADU KVALITETNE OPLATE:

izbor oplata u odnosu na ugovorni troškovnik, tehnologiju izvođenja, postojeću mehanizaciju na gradilištu te način i sredstva za pričvršćenje oplata i skele; osiguranje vertikalnosti pravca, visinskih kota i dimenzije elemenata; otvori, prodori, šlicevi i ugradbe u temelje, zidove, ploče, stupove, stubišta.

OPLATE I SKELE NADVOJA, SERKLAŽA I GRED:

konstruktivni elementi i njihova funkcija u objektu; nadvoji do 3,00 M klasični montažni i polumontažni; oplata i skele temeljnog, vertikalnog, u zidu, u uglu, kosog ili završnog serklaža; oplata i skele samostalnih, složenih greda kao i greda spojenih sa ostalim konstruktivnim elementima objekta; materijal za izradu skela

OPLATA I SKELA STUBIŠTA:

vrste stubišta, elementi i materijal za izradu; oplata i skela stubišta na ploči i na podvlaci.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****DRVENE STIJENE:**

vrste i primjena drvenih stijena kroz povijest i danas; pune drvene stijene, kanatne i suvremene drvene stijene; tesarska stijena i vrata, gradilišne ograde i privremeni objekti na gradilištu

STROPOVI OD DRVETA:

vrste, dijelovi i vrste grade za njihovu izradu; drveni grednici, podgledi, nosioci žbuka i podovi

DRVENA STUBIŠTA:

vrste, dijelovi, primjena usadenog, utorenog i nasadenog stubišta; razna rješenja u praksi

KROVNE KONSTRUKCIJE:

krovišta u odnosu na krovne plohe, njihove nagibe, podjela, pokrovi; elementi krovne konstrukcije, njihovo nazivlje kao i prikazivanje u nacrtima; prazna krovišta, stolice, visulje, kombinirana krovišta, rešetke i daščani nosači; detalji, spojevi i pričvrсна sredstva.

SKELE:

vrste, namjena i materijal za izradu skela; skele za male i veće visine; klasične, cijevne, polumontažne i montažne skele; skele za rad na fasadi - lake i teške skele; prostorne skele

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastava se organizira u školskoj učionici opremljenoj audiovizualnim pomagalicama, uzorcima materijala i proizvoda, modelima konstrukcija ili njihovih detalja, prospektima i katalogima proizvođača suvremenih oplata, skela i materijala. Preporuča se posjet gradilištima u fazama interesantnim za tesarsko zanimanje, pilanama, tesarskim radionicama ili tesarskim pogonima te specijaliziranim izložbama.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva ili arhitekture - poželjno je pedagoško-psihološko obrazovanje i iskustvo u projektiranju ili rukovođenju izgradnjom objekata.

Literatura:

Đ. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I. i II., Tehnička knjiga, Zagreb

Staničić: Drvodjelska tehnologija obrade drva, Školska knjiga, Zagreb

Prospekti proizvođača građevnog materijala i opreme

Periodične tiskovine

Nastavni program priredio Ivan Ciglar, dipl. ing. grad., Graditeljska škola, Čakovec

13. PRAKTIČNA NASTAVA**Zanimanje: TESAR**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	16	16	16

Ciljevi i zadaće nastave

Upoznati i svladati ispravne tehnološke postupke tijekom pripreme i izrade u odnosu na svojstva materijala i namjenu konstrukcije; tijekom praktičnog rada svladati brzinu, točnost i kvalitetu izrade elemenata ili konstrukcije; naučiti tijekom rada primjenjivati stečena znanja iz nastave stručnih predmeta koristiti se ispravnom terminologijom u svrhu ispravnog sporazumijevanja tijekom rada; steći osjećaj potrebe povezivanja normalnog odvijanja radova ostalih zanimanja koji sudjeluju u procesu rada; steći osjećaj i potrebu odgovornosti u discipliniranom pristupanju izvođenju, izvršavanju zadataka; praktičnu nastavu organizirati u školskim radionicama, tesarskom pogonu ili radionici i na gradilištu.

*Sadržaji praktične nastave***1. RAZRED**

Planirano vrijeme (sati):

1. ZAŠTITA NA RADU 32
upoznavanje propisa i Zakona o zaštiti na radu, prava i obveze izvoditelja građevinskih radova, zaštitne mjere pri tesarskim radovima, izvori opasnosti i pružanje prve pomoći
2. ORGANIZACIJA RADA U RADIONICI I NA GRADILIŠTU 8

3.	ODABIR DRVENIH MATERIJALA učenik u radionici sortira drvenu gradu, prepoznaje vrste drveta, dimenzije, naziv grade, proizvode iz drveta i spojna sredstva za drvo	8
4.	ALAT, PRIBOR I TESARSKA POMAGALA pravilna upotreba pribora za mjerenje i obilježavanje, različitih alata, njihovo održavanje i oštrenje, izrada i upotreba tesarskih nogara, stolova i šablona; na različitim ili istim zadacima uvježbavaju preciznost i kontrolu različitim priborom i alatom - visak, libela, cijevna libela, rad pilom, dlijetom, sjekirama i teslama, s čekićem, alatima za poravnanje i dubljenje i ostalim alatom i priborom	200
5.	ZACRTAVANJE prenošenje dimenzija sa radioničkih nacrtā, izvedbenih projekata ili detalja konstrukcije na drvene elemente; vježba se može povezati s upotrebom alata i pribora	16
6.	IZRADA VEZOVA RUČNIM ALATIMA izrada modela tesarskih vezova produženja, pojačanja, križanja, sudara, uglova i proširenja, a vježbu kombinirati sa upotrebom alata, pribora i zacrtavanja; odabire se jedan vez iz svake grupe te se radi crtež u mjerilu 1:10, 1:1, 1:5 kao radionički nacrt spoja, prenosi na drvene elemente i obrađuje	216
7.	OZNAČAVANJE PRAVCA izrada kolčića i označavanje pravca na zemljanom tlu, betonu, asfalt betonu, podu, zatezanjem zidarske špage, stavljanjem dasaka ili mosnica, obilježavanjem tesarskom olovkom ili konopčićem s bojom	16
8.	ODREĐIVANJE PRAVOG KUTA NA TERENU određivanje pravog kuta geodetskom prizmom s prijenosom sa situacije na teren, te određivanje građevinskog pravca, veličine objekta, udaljenost od susjednih objekata ili granica, direktnom ili indirektnom metodom i kontrolom pravog kuta dijagonalom te orijentacija objekta prema stranama svijeta	32
9.	IZRADA NANOSNE SKELE izrada nanosne skele u radionici u uskoj vezi sa vježbom 7. i 8., pripremom i izradom materijala, pribora, alata, priručnih strojeva i pričvrtnih sredstava	32

*Sadržaji praktične nastave***2. RAZRED**

	<i>Planirano vrijeme (sati):</i>
1. OBILJEŽAVANJE ISKOPA prijenos točaka i pravaca iskopa, zaštita rubova iskopa	16
2. ZAŠTITA ISKOPA potpuna ili djelomična zaštita uskih ili širokih iskopa sa izradom i pripremom potrebnog materijala, pričvrtnih sredstava i montažom zaštitne oplāte	24
3. VRSTE OPLATE I SPOJNIH SREDSTAVA upoznavanje sa klasičnom, polumontažnom i montažnom oplatom te izradom, montažom i demontažom; priprema materijala i pričvrtnih sredstava po jedinici mjere oplāte na osnovu plana oplāte, prospekata i uputstva proizvođača oplāte	24
4. IZRADA OPLATE RAVNIH, BETONSKIH I AB TEMELJA I ZIDOVA odabir konstruktivnog elementa te izrada crteža u mjerilu 1:10, a detalja 1:1, 1:5 za jednostrane ili dvostrane oplāte sa izvadkom materijala i izradom modela; izrada oplāte u praksi u radionici kao pripremom ili na gradilištu sa izvedbom, montažom i demontažom	144
5. OPLATA STUPA ponavljanje i odabir oblika presjeka stupa kvadratnog, pravokutnog ili okruglog sa izradom crteža, detaljima, izradom modela i montažom i demontažom oplāte i skele u praksi	40
6. OPLATE I SKELE NADVOJA, GREDA I SERKLAŽA odabir konstruktivnih elemenata sa dimenzijama, izradom crteža i detalja u adekvatnom mjerilu, izradom modela i izvedbom u praksi	96

7.	OPLATE I SKELE STROPNIH KONSTRUKCIJA	128
	odabir monolitnih stropova, izrada crteža, oplata i skele ili se koristiti postojećim nacrtima, planovima oplata za izradu modela; podupiranje kod polumontažnih i montažnih stropova i izrada skele i oplata u praksi	
8.	OPLATE I SKELE JEDNOSTAVNIH STUBIŠTA	88
	odabir stubišta sa dimenzijama iz izvedbene projektne dokumentacije - plana oplata sa potpunom crteža detaljima, izradom modela i izvedbom u praksi	

*Sadržaji praktične nastave***3. RAZRED**

		<i>Planirano vrijeme (sati):</i>
1.	DRVENE STIJENE	80
	odabir vrste stijene, izrada crteža i detalja u adekvatnom mjerilu sa izradom modela kao i izvedbom u praksi tj. krojenjem u radionici i montažom na licu mjesta	
2.	STROPOVI OD DRVETA	88
	odabir tipova grednika tradicionalne konstrukcije drvenog stropa sa izradom crteža i detalja i izradom modela; realizaciju u praksi izvesti na poslovima pretvaranja tradicionalnih konstrukcija za suvremenu upotrebu na primjer u adaptaciji tavana ili na radovima popravaka drvenih stropova	
3.	DRVENA STUBIŠTA	80
	izrada modela na osnovi radioničkog nacrt, pripreme i obrade elemenata prije montaže u praksi i njihova završna obrada; izvedba u praksi može se realizirati na izradi ljestvi ili rampi	
4.	KROVNE KONSTRUKCIJE	176
	na osnovu izvedbenih nacrt izraditi potrebne detalje za spojeve elemenata i izvadaka materijala na osnovu kojih će se izraditi model jednog tipa krovne konstrukcije; izvedba u praksi može se realizirati na pripremama u pogonu ili radionici sa zacrtavanjem i obradom te montažom na gradilištu	
5.	SKELE	88
	upoznavanje sa vrstama i tipovima skela, načinom montaže i pričvršćenja i upotrebom skela u visokogradnji i niskogradnji; nakon demonstracije montaže i demontaže skele u pogonu ili radionici i višestruko vježbanje alatima za montažu, primjenom zaštitnih mjera kao i opasnostima kod montaže učenik izvodi izradu skele u praksi; vrši provjeru nakon montaže, dežura i kontrolira oplatu i skelu u vrijeme betoniranja	

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Organizirati rad u skupinama od najviše 15 učenika u školskoj učionici, osigurati potreban radni prostor i prostor za kretanje, osigurati sav potreban materijal, alat, pribor, strojeve i sredstva (prema specifičnosti pojedinih vježbi), osigurati zaštitna sredstva i držati se pravila zaštite na radu. Pretpostavka kvalitetne praktične nastave je dobra organizacija i pravilno vođenje procesa nastave od stručnog učitelja u radionici, pogonu ili na gradilištu. Poželjno je dio vježbi izvesti u konkretnim uvjetima, na gradilištu. Vježbe tako organizirati da se učenici upoznaju ponavljanjem iz sadržaja vježbi u uskoj vezi s teoretskom nastavom, izradom crteža, detalja ili koristiti izvedbene projekte, radioničke nacрте za izradu modela, izradu modela, a nakon toga vježbanje izvoditi u praksi.

Kadrovski:

Program može ostvariti VKV tesar - stručni učitelj praktične nastave u suradnji s nastavnikom struke.

Literatura:

- D. Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I. i II.
 Staničić: Drvodjelska tehnologija obrade drva
 N. Kacian: Uputa za siguran rad - cijevne skele, IPROZ, 1996.
 Uputa za siguran rad - radovi na visini, IPROZ, 1996.

14. KROVOPOKRIVAČKI I IZOLATERSKI RADOVI

Zanimanje: KROVOPOKRIVAČ I IZOLATER

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

- usvajanje znanja i vještina za stručno izvođenje krovopokrivačkih i izolaterskih radova uz uvažavanje mjera zaštite u obavljanju poslova
- ovladati pravilima i principima i redoslijedom postupaka u svim programiranim sustavima krovopokrivačkih i izolaterskih radova
- razvijati osjetljivost i interes za vrednovanje nedostataka i prednosti pojedinih sustava krovopokrivačkih rješenja i rješenja izolacije građevinskih objekata

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****1. ZAŠTITA NA RADU, ZAŠTITA OD POŽARA I EKOLOŠKI ZAHTJEVI**

primjena zakonskih propisa o zaštiti na radu; izvori opasnosti i sprečavanje nesreća; primjena propisa zaštite na radu iz područja graditeljstva, a posebno u krovopokrivačkom zanimanju; ponašanje dijelova građevine u odnosu na opasnost od požara; pružanje prve pomoći kod nesreće; postupak s otpadom

2. UREĐENJE GRADILIŠTA

organizacija gradilišta; skladištenje materijala; osiguranje gradilišta ograđivanjem osvijetljavanjem, označavanjem i osiguranjem prometa; propisi o skelama, montirati i demontirati skele

3. RUKOVANJE ALATIMA, PRIBOROM I STROJEVIMA

upoznavanje s alatima priborom i strojevima; korištenje pribora i strojeva, naročito bušilica, strojeva za rezanje, alata za taljenje, zavarivanje i lemljenje, kuhala za bitumen i primjena propisa o sprečavanju nesreća

4. OSNOVE IZRADA ZIDOVA

zidanje zida /izrada morta, zidanje/; betoniranje zida /jednostavna oplata, ugradnja armature, betoniranje/

5. RAD S DRVETOM I DRVENIM MATERIJALIMA

drvo i drveni materijali prema svojstvima i primjeni; zaštita drveta; klase i vrste rezane građe; slaganje i skladištenje drva; mjerenje, označavanje, obrada dljetom, piljenje, blanjanje i bušenje; izrađivanje jednostavnih drvenih spojeva; učvršćenja spojeva pomoću vijaka svornjaka, čavala, klinova, moždanika; izrađivanje dijelova drvenog krovišta; letvanje krovova

6. OSNOVNE VJEŠTINE OBRADE METALA

limovi i metalni profili prema svojstvima i primjeni; zaštita metala, označavanje, izrezivanje, savijanje, učvršćivanje i lemljenje limova; obrada metalnih profila

7. IZRADA KROVOVA S CRIJEPOM I BETONSKIM CRIJEPOM

klesanje, lomljenje, rezanje, bušenje crijepova i betonskih crijepova; postavljanje konstrukcije koje drže pokrov od crijepa; prekrivanje ravne krovne površine različitim crijepovima i betonskim crijepovima; pokrov sljemena, grebena, uvale i ruba krova

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****1. IZRADA POKROVA RAVNIM PLOČAMA**

rezanje i bušenje ravnih ploča od azbest-cementa i drugih materijala; prekrivanje krovova ravnim pločama; pokrov sljemena, grebena, uvale, ruba krova

2. IZRADA POKROVA VALOVITIM PLOČAMA

rezanje i bušenje valovitih ploča od azbest-cementa i drugih materijala; prekrivanje krovova ravnim pločama; pokrov sljemena, grebena, uvale, ruba krova

3. IZRADA POKROVA ŽLJEBNJACIMA

klesanje, lomljenje, rezanje, bušenje žljebnjaka; postavljanje konstrukcija koje drže pokrov od žljebnjaka; prekrivanje krovne površine žljebnjacima; pokrov sljemena, grebena, uvale i ruba krova

4. IZRADA KROVOVA S LIMENIM POKROVIMA

izrada pokrova limom: pocinčanim, aluminijskim, olovnim, bakrenim ili cinčanim; izrada opšava ruba krova, uvale i opšava dimnjaka uz druge vrste pokrova

5. IZRADA POKROVA OD BITUMENSKE ŠINDRE

izrada podloge za bitumensku šindru; izrada pokrova krova bitumenskom šindrom; prekrivanje grebena, uvala, sljemena i rubova krova

Sadržaji predmeta**3. RAZRED**

1. IZRADA HIDROIZOLACIJA
priprema podloge za hidroizolaciju; izvedba hidroizolacije od bitumena i ljepenke; zavarivanje bitumenskih traka; lijepljenje i spajanje plastičnih traka; izvedba hidroizolacije materijalima koje se nanose prskanjem ili premazivanjem poliuretanske pjene; izvedba zaštitnog sloja hidroizolacije ravnog krova i podruma; hidroizolacija zelenog krova
2. TOPLINSKA ZAŠTITA RAVNOG KROVA
ugrađivanje materijala za toplinsku izolaciju krova
3. IZRADA OBLOGA VANJSKIH ZIDOVA
izvedba podkonstrukcije za vanjske obloge zidova; pričvršćivanje toplinske izolacije na različite podloge; ugrađivanje ploča od lima ili azbestcimenta za oblogu vanjskih zidova
4. MONTAŽA ELEMENATA NA KROVNIM PLOHAMA
ugradnja naprava za odvod krovnih voda /žljebovi, slivici/; ugradnja snjegobrana; ugradnja krovnih prozora i kupola za svjetlo; ugradnja gromobrana; ugradnja sunčanih kolektora
5. SANACIJA STARIH KROVOVA
raskrivanje starih krovova; popravci i zamjena dotrajalih dijelova konstrukcije; prekrivanje krovova kombiniranjem starog i novog pokrovnog materijala
6. IZVEDBA AKUSTIČKIH IZOLACIJA I OBLOGA

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastavu valja izvoditi u učionici opremljenoj audiovizualnim sredstvima, modelima, uzorcima, prospektima i katalogima proizvođača materijala.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva.

Literatura:

Za nastavnike su dostupni sljedeći izvori:

Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I. i II., Tehnička knjiga, Zagreb

Hikec - Hari: Sanacija ravnih krovova, HDGI, Zagreb

N. Kacian: Osnove zaštite od požara, IPROZ, 1994.

Osnove prve pomoći, IPROZ, 1994.

Uputa za siguran rad - krovopokrivački radovi, IPROZ, 1996.

Šilhard: Suvremeno građenje, HDGI, Zagreb

Tehnička enciklopedija HLZ-a

Inženjerski priručnik /u tisku/

Katalozi proizvođača i izvođača radova

Nastavni program priredio Antun Hrvojčec, dipl. ing. arh., Obrtnička i industrijska graditeljska škola, Zagreb

15. PRAKTIČNA NASTAVAZanimanje: **KROVOPOKRIVAČ I IZOLATER**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	16	16	16

Ciljevi i zadaće predmeta

Učenici trebaju ovladati vještinama i znanjima o svim tehnološkim postupcima krovopokrivačkih i izolaterskih radova uz visoko razvijen osjećaj odgovornosti za precizno izvođenje poslova uz primjenu mjera svih mjera zaštite za rad na siguran način.

*Sadržaji predmeta***1. GODINA**

- 1. ZAŠTITA NA RADU, ZAŠTITA OD POŽARA I EKOLOŠKI ZAHTJEVI**
izvori opasnosti i sprečavanje nesreća; primjena propisa zaštite na radu iz graditeljstva, a posebno u krovopokrivačkim radovima; upotreba osnovnih zaštitnih sredstava; opasnost od požara i gašenje požara; pružanje prve pomoći kod nesreće; postupak sa otpadom
- 2. UREĐENJE GRADILIŠTA**
organizacija gradilišta; skladištenje raznih materijala; izrada skela /skela na nogarima, metalna cijevna skela/
- 3. RUKOVANJE ALATIMA, PRIBOROM I STROJEVIMA**
upotreba pribora za mjerenje i zacrtavanje; upotreba pribora za određivanje horizontalnosti i vertikalnosti; upotreba alata za zabijanje i udaranje, rezanje, bušenje, brušenje, tesanje, dubljenje, blanjanje; korištenje strojeva: bušilica, strojeva za rezanje, alata za taljenje, zavarivanje i lemljenje, kuhala za bitumen i primjena propisa o sprečavanju nesreća
- 4. OSNOVE IZRADE ZIDOVA**
izrada morta za zidanje; pravila veza opeka; zidanje zida punom opekcom debljine 12 cm, 25 cm, 38 cm; izrada jednostavne drvene daščane dvostrane oplata, sječenje, čišćenje, savijanje i ugradnja armature; betoniranje zida
- 5. RAD S DRVETOM I DRVENIM MATERIJALIMA**
slaganje i skladištenje drva; zaštita drveta premazivanjem; mjerenje, označavanje, obrada dljetom, piljenje, blanjanje i bušenje; izrađivanje jednostavnih tesarskih drvenih spojeva; učvršćenja spojeva pomoću vijaka svornjaka, čavala, klinova, moždanika; letvanje krova; izrada daščane oplata krovišta
- 6. OSNOVNE VJEŠTINE OBRADE METALA**
zaštita metala; označavanje, izrezivanje, savijanje, učvršćivanje i lemljenje limova; rezanje, bušenje, savijanje, spajanje plosnog željeza
- 7. IZRADA KROVOVA S CRIJEPOM I BETONSKIM CRIJEPOM**
klesanje, lomljenje, rezanje, bušenje crijepova i betonskih crijepova; razmjeravanje krovne površine; izrada daščane oplata i letvanje krova; prekrivanje ravne krovne površine: biber crijepom /dvostruki pokrov, krunski pokrov/, utorenim vučenim crijepom, utorenim tlačenim crijepom, "mediteran" crijepom, betonskim crijepom; pokrov sljemena, grebena, uvale i ruba krova za svaku vrstu crijepa

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED**

- 1. IZRADA POKROVA RAVNIM PLOČAMA**
rezanje i bušenje ravnih ploča od azbest-cementa; razmjeravanje krovne površine; izrada podloge za pokrov ravnim pločama; prekrivanje krovova ravnim pločama; pokrov sljemena, grebena, uvale, ruba krova; izrada pokrova staklenim ili "lexan" pločama
- 2. IZRADA POKROVA VALOVITIM PLOČAMA**
rezanje i bušenje valovitih ploča od azbest-cementa; razmjeravanje krovne površine; prekrivanje krovova valovitim pločama; pokrov sljemena, grebena, uvale, ruba krova
- 3. IZRADA POKROVA ŽLJEBJACIMA**
klesanje, lomljenje, rezanje, bušenje žljebnjaka; razmjeravanje krovne površine; postavljanje konstrukcija koje drže pokrov od žljebnjaka; prekrivanje krovne površine žljebnjacima; pokrov sljemena, grebena, uvale i ruba krova
- 4. IZRADA KROVOVA S LIMENIM POKROVIMA**
izrada pokrova limom: izrada opšava ruba krova, uvale i opšava dimnjaka uz druge vrste pokrova; izrada opšava uvale uz druge vrste pokrova; izrada opšava dimnjaka uz druge vrste pokrova
- 5. IZRADA POKROVA OD BITUMENSKE ŠINDRE**
izrada podloge za bitumensku šindru; izrada pokrova krova bitumenskom šindrom; pokrivanje grebena, uvala, sljemena i rubova krova

1. IZRADA HIDROIZOLACIJA

priprema podloge za hidroizolaciju; topljenje bitumena; izvedba hidroizolacije od vrućeg bitumena i ljepenke; izvedba hidroizolacije zavarivanjem bitumenskih traka; izvedba hidroizolacije lijepljenjem i spajanjem plastičnih traka; izvedba hidroizolacije materijalima koji se nanose prskanjem ili premazivanjem; ugradnja parne brane i parorasteretnog sloja; izvedba zaštitnog sloja hidroizolacije podruma;

2. TOPLINSKA ZAŠTITA RAVNOG KROVA

ugrađivanje materijala za toplinsku izolaciju krova

3. IZRADA OBLOGA VANJSKIH ZIDOVA

izvedba podkonstrukcije za oblogu vanjskih zidova; pričvršćivanje toplinske izolacije na različite podloge; ugrađivanje ploča od lima ili azbestcementsa za oblogu vanjskih zidova

4. MONTAŽA ELEMENATA NA KROVNIM PLOHAMA

ugradnja žljebova i odvodnih cijevii; ugradnja slivnika; ugradnja snjegobrana; ugradnja krovni prozora; ugradnja kupola za svjetlo; ugradnja gromobrana; ugradnja sunčani kolektora

5. SANACIJA STARIH KROVOVA

raskrivanje starih krovova; popravci i zamjena dotrajali dijelova konstrukcije; upotreba starog i novog pokrovnog materijala

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Nastava ovog predmeta izvodi se dijelom u školskim radionicama i praktikumima i na gradilištima pojedinih poduzeća i građevinskih obrtničkih radionica s precizno programiranom i dobro pripremljenom svakom vježbom. Neobično je važno na početku rada kratkim ponavljanjem i razgovorom potkrijepiti redoslijed postupaka i ukazati na potrebu organiziranog suradničkog, timskog načina rada.

Kadrovski:

Program može ostvariti stručni učitelj VKV krovopokrivač-izolater ili VKV tesar s dugogodišnjim iskustvom u izvođenju krovopokrivačkih i izolaterskih radova uz stručni nadzor prof. praktične nastave dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva.

Nastavni program priredio Antun Hrvojčec, dipl. ing. arh., Obrtnička i industrijska graditeljska škola, Zagreb

16. KERAMIČARSKI I OBLAGAČKI RADOVIZanimanje: **KERAMIČAR-OBLAGAČ**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati učenike s primjenom keramike i keramičarskih proizvoda u suvremenom graditeljstvu. Usvojiti znanja o keramičarskim materijalima i njihovoj pravilnoj upotrebi. Upoznati alat, pomagala, strojeve i pribor kojim će se učenici koristiti tijekom praktične nastave i u budućem radu. Usvojiti znanja o pripremnim radovima, uočiti važnost kvalitete pripremih radova kako bi se postigla visoka kvaliteta keramičarskih i oblagračkih radova. Naučiti pravilne postupke izvedbe oblaganja i postupanja s otpadnim materijalima. Steći uvid u odnose unutar profesije kako bi dobro pripremljeni ušli u obrtništvo. Naučiti koristiti se stručnom literaturom.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****UVOD U ZANIMANJE:**

općenito o keramičarstvu i keramičarskim radovima kao dijelu graditeljstva; razvoj, proizvodnja i upotreba keramike; tendencije u suvremenom graditeljstvu

KERAMIČARSKI MATERIJALI:

proizvodnja keramičkih proizvoda i proizvoda industrije građevnog materijala; kvalitete i ispitivanje kvalitete keramičarskih materijala

ALAT, POMAGALA I STROJEVI:

upotreba, čuvanje i održavanje keramičarskog alata, upotreba strojeva i pomagala

VEZNA SREDSTVA:

veziva, mortovi, ljepila, mase za brtvljenje

POVRŠINE ZA OBLAGANJE:

vrste podloga za keramičarske i oblagračke radove, provjera podloge (kontrola površine), priprema podloge (zemljani radovi za vanjska oblaganja)

PRIPREMNI RADOVI:

organizacija radnog mjesta, priprema materijala, priprema i izrada podloge

VANJSKA OBLAGANJA:

oblaganje betonskim i teraco - pločama vanjskih staza

OSNOVE ZIDANJA:

materijali za zidanje, alat i pomagala, osnovni vezovi opekom normalnog formata

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****PRIPREMNI RADOVI PRIJE OBLAGANJA:**

priprema materijala, priprema podloge, pravila i propisi za oblaganje površina

OBLAGANJE POVRŠINA KERAMIČKIM PLOČICAMA:

oblaganje zidova, oblaganje podova, oblaganje kada, oblaganje stupova, oblaganje stepenica, oblaganje fasada

OBLAGANJE POVRŠINA TERACOM:

oblaganje gotovim teraco - pločama, sastav i priprema teraco - smjese, izrada obloge

OBLAGANJE POVRŠINA KAMENOM:

kamen prema porijeklu i obradi, kamen u graditeljstvu, oblaganje površina kamenim pločama, oblaganje površina lomljenim kamenom

OBLAGANJE POVRŠINA MOZAIK KERAMIČKIM PLOČICAMA:

priprema materijala, izrada mozaik - obloge, bordure i ornamenti

RAVNI KROVOVI:

prohodne i neprohodne terase, izrada i sanacija ravnih krovova

OBLAGANJE BAZENA KERAMIČKIM PLOČICAMA:

izvedba obloge, izrada preljeva, slivnika i uredaja

KISELOOTPORNO OBLAGANJE:

proizvodnja, svojstva i kvaliteta kiselootpornih materijala, primjena kiselootpornih materijala, oblaganje površina

KALJEVE PEĆI:

povijesni razvoj, funkcioniranje i tipovi kaljevih peći, proračun veličine kaljeve peći, materijali za izradu, izrada, čišćenje i održavanje kaljevih peći

KAMINI:

povijesni razvoj, funkcioniranje i tipovi kamina, veličina i položaj kamina, izrada klasičnog i montažnog kamina

KRUŠNE PEĆI:

materijal, izrada

INDUSTRIJSKE PEĆI:

oblaganje ložišta industrijske peći, dimovodni kanali

KOMBINIRANE PEĆI:

funkcioniranje, materijal, izrada

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Poželjno je nastavu organizirati u školskoj učionici opremljenoj audiovizualnim pomagalicama, uzorcima materijala, modelima konstrukcija, prospektima i katalozima proizvođača materijala i preporučuje se posjet dobro opremljenim radionicama i gradilištima.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva ili arhitekture - poželjno je iskustvo u projektiranju ili izvođenju objekata.

Literatura:

Tehnički uvjeti za keramičarske i pečarske radove

Periodične tiskovine

Prospekti proizvođača građevnog materijala

Nastavni program priredila Srebrenka Pongrac, dipl. ing. grad., Graditeljska škola, Čakovec

17. PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: KERAMIČAR-OBLAGAČ

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	16	16	16

Ciljevi i zadaće predmeta

Usvojiti pravilne tehnološke postupke tijekom pripreme i izrade vježbi. Steći znanja i vještine izrade pripremnih radova, izvedbe različitih oblaganja, izrade kaljevih peći i kamina i drugih sadržaja obuhvaćenih programom. Steći osjećaj odgovornosti, brzine i preciznosti u radu i osposobiti učenike za samostalan rad. Naučiti sporazumijevati se s drugim stručnim kadrovima uključenim u izgradnju.

*Sadržaji praktične nastave***1. RAZRED**

	<i>Planirano vrijeme (sati):</i>
1. ZAŠTITA NA RADU	32
2. ORGANIZACIJA RADA U RADIONICI I NA GRADILIŠTU	16
3. MATERIJALI I ALATI skladištenje, održavanje, čišćenje, upotreba	16
4. KERAMIČARSKI MATERIJALI priprema mortova, priprema ljepila, priprema masa za brtvljenje, obrada keramičkih pločica i kamenog materijala	176
5. POVRŠINE ZA OBLAGANJE kontrola površine, provjera materijala i stanja površine, izrada podloge(horizontalna, u nagibu)	176
6. POMOĆNA RADNA SKELA montaža i demontaža	64
7. OSNOVE ZIDANJA priprema materijala, upotreba alata i pomagala, osnovni vezovi ONF, zidanje ravnog zida, križanja uglova, sudara	80

*Sadržaji praktične nastave***2. RAZRED**

	<i>Planirano vrijeme (sati):</i>
1. PRIPREMNI RADOVI PRIJE OBLAGANJA priprema materijala, priprema podloge	48
2. OBLAGANJE POVRŠINE KERAMIČKIM PLOČICAMA zidovi, podovi, kade, stupovi, stepenice	224
3. OBLOGA TERACOM teraco - pločama, teraco - masom	64
4. OBLOGA KAMENOM podovi, stepenice	80
5. IZRADA MOZAIK OBLOGE	64
6. VANJSKO OBLAGANJE fasade, ravni krovovi, terase	80

*Sadržaji praktične nastave***3. RAZRED**

	<i>Planirano vrijeme (sati):</i>
1. IZRADA MOZAIK OBLOGE ornamenti	48
2. VANJSKO OBLAGANJE fasade, ravni krovovi	48
3. OBLAGANJE BAZENA KER. PLOČICAMA	80
4. KISELOOTPORNO OBLAGANJE	80
5. IZRADA KALJEVE PEĆI (PRELAGANJE KALJEVE PEĆI)	96

6.	KAMINI	80
	izrada polumontažnog dimnjaka, izrada klasičnog kamina, izrada montažnog kamina	
7.	IZRADA KRUŠNE PEĆI	32
8.	INDUSTRIJSKE PEĆI	48
	oblaganje ložišta	

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Organizirati rad u skupinama od najviše 15 učenika u školskoj učionici, osigurati potreban radni prostor i prostor za kretanje, osigurati sav potreban materijal, alat i sredstva (prema specifičnosti pojedinih vježbi), osigurati zaštitna sredstva i držati se pravila zaštite na radu. Pretpostavka kvalitetne praktične nastave je dobra organizacija i pravilno vođenje procesa nastave od stručnog učitelja. Poželjno je dio vježbi izvesti u konkretnim uvjetima, na gradilištu.

Kadrovski:

Program može ostvariti VKV keramičar - učitelj praktične nastave u suradnji s nastavnikom struke.

Literatura:

Tehnički uvjeti za keramičarske i pećarske radove

N. Kacian: Osnove zaštite na radu, IPROZ, 1994.

Periodične tiskovine

Prospekti proizvođača građevnog materijala

Nastavni program priredila Srebrenka Pongrac, dipl. ing. grad., Graditeljska škola, Čakovec

18. POZNAVANJE NACRTA

Zanimanje: KLESAR

Razred			3.
Broj sati tjedno			2

Ciljevi i zadaće predmeta

- upoznati kandidata s osnovnim karakteristikama čitanja nacrtu

Sadržaji predmeta

3. RAZRED

1. UVODNI SAT
2. PRESJECI GEOMETRIJSKIH TIJELA
 - program - nacrt kamenog stupa, presjeci stupa
3. KOSA PROJEKCIJA
 - program - nacrt kamenog luka; presjek; prostorna slika
4. ORTOGONALNA AKSONOMETRIJA
 - program - nacrt okvira grobnice; prostorna slika;
 - program - nacrt polubaze; prostorna slika polubaze
5. CENTRALNA PROJEKCIJA
 - program
 - perspektivna slika stubišta; - program - krovni vijenac; prostorna slika

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE:

Prostorni i materijalni:

Rad se odvija u adekvatno opremljenoj školskoj učionici.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva.

Nastavni program priredili: Branko Matić, dipl. ing. grad. i Tonči Vlahović, dipl. ing. mat., Klesarska škola, Pučišća

19. TEHNIČKO CRTANJE S POZNAVANJEM NACRTA

Zanimanje: KLESAR

Razred	1.		
Broj sati tjedno	3		

Ciljevi i zadaće predmeta

Zadatak tehničkog crtanja s poznavanjem nacrtu je da učenika upozna s pravilima grafičkog predočavanja predmeta. Učenici trebaju steći znanja i vještine crtanja u raznim tehnikama /olovci i tušu/. Moraju razviti preciznost, preglednost i urednost u radu te svladati mjerila, kotiranje i opisivanje nacrtu. Treba nastojati da učenici veći dio grafičkih radova izrađuju u školi, čime postižu bolju iskorištenost vremena i brzinu rada. Redoslijed vježbi treba biti postupan, po mogućnosti, treba uzimati primjere iz građevinarstva, geodezije i strojarstva. Za grafičke radove potrebno je izraditi predloške koje će učenici individualno koristiti. Tijekom cijele godine treba vježbati pisanje slova i brojeva u posebnu bilježnicu.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****PREDAVANJA S VJEŽBAMA I KOREKTURAMA**

važnost tehničkog crtanja u suvremenom grafičkom komuniciranju, detaljna uputa za nabavu crtaćeg pribora; mjerila općenito, mjerila u građevinskim nacrtima, kotiranje nacrtu; formati crteža, slova i brojevi;

- I. GRAFIČKI RAD
crtanje horizontalnih, vertikalnih i kosih linija; detalj poda - razni načini slaganja nacrtu ili keramičkih pločica, rad u olovci i tušu, na praktičnom zadatku primjena mjerila 1 : 10; opisivanje nacrtu, sastavnica
- II. GRAFIČKI RAD
ortogonalna i kosa projekcija, skicirati jednostavni model ili objekt s približno 20-30 točaka, na kosoj projekciji
- III. GRAFIČKI RAD
oznake u građevinskim nacrtima za materijale, konstrukcije i opremu /izraditi predloške za učenike/
- IV. GRAFIČKI RAD
glavni nacrt jednostavnog stambenog objekta /tlocrt prizemlja, fasada/ - rad s predloškom
- V. GRAFIČKI RAD
kartografski znakovi, rad s predloškom, osvrt na geodetsko crtanje; tehničko - tehnološka dokumentacija, jezik dokumenata, klasifikacija, čuvanje dokumenata
- VI. GRAFIČKI RAD
palirski nacrti /dio tlocrta prizemlja i presjeka jednostavnog stambenog objekta nacrtanog već u glavnom nacrtu IV. grafičkog rada/ - rad s predloškom
- VII. GRAFIČKI RAD
montažni i radionički crteži spoja vijcima u polupresjeku - rad s predloškom; posjeta projektnoj organizaciji i kopirao; uvezivanje nacrtu

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Za realizaciju ovog programa potrebno je osigurati svakom učeniku stol ili crtaću dasku. Učenici moraju posjedovati vlastiti pribor za crtanje i tuširanje /dva trokuta, T-ravnalo, šestar i rapidograf/.

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi dipl. ing. arhitekture ili graditeljstva i prof. PTO.

Nastavni program priredili: Branko Matić, dipl. ing. grad.,
Dario Orlandin, prof. i
Tonči Vlahović, dipl. ing. mat.,
Klesarska škola, Pučišća

20. GRAĐEVNI MATERIJALI S OSNOVAMA PETROGRAFIJEZanimanje: **KLESAR**

Razred	1.		
Broj sati tjedno	2		

Ciljevi i zadaće predmeta

- učenike upoznati s osnovnim građevinskim materijalima koji se upotrebljavaju pri izgradnji građevinskih objekata
- učenike upoznati s postankom, načinom proizvodnje, pripremom i primjenom građevinskog materijala te fizikalnim, fizikalno-kemijskim i mehaničkim svojstvima kao i načinima njihova ispitivanja
- učenici trebaju ovladati osnovnim znanjem o građevinskim materijalima, kako bi ga kroz dalje školovanje mogli proširivati i nadograđivati

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED**

1. KAMEN
kamen kao prirodni materijal; vrste stijena: eruptivne ili vulkanske, sedimentne ili taložne i metamorfne
2. VEZIVA
pojam veziva; vapno; gips; specijalni cementi
3. MORT
4. BETON
komponente betona; uvjeti agregata za običan beton; vrste betona; armirani beton; laki beton
5. OPEKA I OPEKARSKI PROIZVODI
vrste opeka, blokova i ploča od pečene gline
6. KERAMIČKI PROIZVODI
keramičke pločice
7. ČELIK
vrste čelika
8. DRVO
drvo kao građevinski materijal; svojstva drveta; podjela drveta prema obradi, proizvodi
9. BOJE I LAKOVI
10. BITUMEN I ASFALT
11. PREFABRIKATI
proizvodi od betona

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Realizacija programa provodi se:

u učionici, predavanjima uz pomoć prospekata, shema, referata, uzoraka; u kabinetu zbirke građ. materijala; posjetom laboratoriju za ispitivanje građ. materijala; posjetom nekoj od tvornica građ. materijala ili gotovih proizvoda

Kadrovski:

Nastavu može izvoditi: dipl. ing. arhitekture; dipl. ing. građevinarstva; dipl. ing. tehnologije Poželjno bi bilo da program ostvaruju stručnjaci koji su barem dvije godine proveli na poslovima proizvodnje građ. materijala ili u građ. operativu gdje su stekli iskustva u primjeni građ. materijala.

*Nastavni program priredili: Branko Matić, dipl. ing. grad.,
Damir Poljak, dipl. ing. geolog i
Tonči Vlahović, dipl. ing. mat.,
Klesarska škola, Pučišća*

21. PETROGRAFIJA

Zanimanje: KLESAR

Razred		2.	
Broj sati tjedno		3	

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati učenike s osnovnim i pomoćnim materijalima zanimanja, omogućiti im razumijevanje primjene materijala prema namjeni, omogućiti povezivanje teoretskih i praktičnih znanja, upoznati načela održavanja i zaštite materijala.

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****PETROGRAFIJA:**

uvod; opće značenje petrografije; građa zemlje; geološka razdoblja zemljine prošlosti

MINERALI I STIJENE:

minerali i stijene izgrađivači litosfere; podjela minerala; podjela stijena-karakteristika podjele; magmatske stijene-podjela; sedimentne stijene-podjela; metamorfne stijene-podjela; inženjerska klasifikacija stijena

SVOJSTVA STIJENA:

struktura i tekstura; tehnička svojstva stijena; ispucalost stijena; boja i gustoća stijena; poroznost i tvrdoća stijena; voda u čvrstim stijenama-prirodna vlažnost i sposobnost upijanja vode; sposobnost usisavanja vode-kapilarnost, higroskopnost; poroznost stijena; toplotna provodljivost, spec. toplota, toplotno širenje; toplotno širenje i otpornost prema vatri; čvrstoća na pritisak i savijanje; čvrstoća na udar, smicanje i habanje; plastičnost i dinamično svojstvo kamena

RASPADANJE I OTPORNOST KAMENA:

kemijsko vremensko raspadanje - uzročnici; vidovi kemijskog raspadanja; uzročnici fizičkog vremenskog raspadanja; mehanizmi razarajućeg djelovanja vode; djelovanje biljaka na kamen; djelovanje životinja na kamen; utjecaj klime na kamen; otpornost prema bušenju i djelovanju eksploziva; otpornost prema klesanju i rezanju; otpornost prema drobljenju i sposobnost poliranja; lomljeni, drobljeni, mljeveni kamen

VADENJE I PRIMJENA KAMENA:

industrijski rezani kamen; udarni postupak površinske obrade; primjena kamena kroz povijest na teritoriju Republike Hrvatske; kamen kao građevinski materijal; kamen kao sirovina za proizvodnju građevinskih materijala; vapno, gips portland; cement, hidraulično vapno; termoizolacijski materijal; primjena kamena u industriji; magmatske stijene-primjena; sedimentalne stijene-primjena; metamorfne stijene-primjena; primjena nevezanih stijena; zaštita ugrađenog kamena; kemijska sredstva zaštite; tradicionalna sredstva; vježbe na terenu

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Klasična učionica opremljena grafoskopom, diaprojektorom, nastavni filmovi, zbirke minerala i stijena, uzorci kamena.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. geologije, rudarstva ili zemljopisa.

Literatura:

Kamergran: Petrografija

- Suvremene metode površinske obrade granitnih stijena
- Održavanje, kemijska zaštita i otklanjanje nedostataka zidova i obloga od prirodnog kamena

Nastavni program priredili: Damir Poljak, dipl. ing. geol. i Tonči Vlahović, dipl. ing. mat.,
Klesarska škola, Pučišća

22. KLESARSKE KONSTRUKCIJEZanimanje: **KLESAR**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	2	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Upoznati učenike s osnovnim karakteristikama klesarskih konstrukcija na građevinskim objektima vezano sa znanjima stručnim u predmeta tehničkog crtanja i čitanje nacrtu, građevinskim materijalima te nacrtom geometrijom. Težište je na funkciji, načinu i tehnici izvođenja u kamenu.

*Sadržaji predmeta***1. RAZRED****UVOD:**

upoznavanje s programom i vezano s drugim programima

ZIDOV I U KAMENU - OBRADA, IZRADA I UPOTREBA ELEMENATA U KAMENE ZIDOVE:

kameni zidovi suho; zidovi od priklesanog kamena; zidovi od klesanca; zidovi od poligonalno klesanog kamena; zidovi mješovitog veza u kamenu; ponavljanje - vježba

STUPOVI OD KAMENA - OBRADA, IZRADA I UGRADBA STUPOVA:

stupovi od priklesanog kamena; stupovi od klesanca; monolitni stupovi; ponavljanje - vježbe

LUKOVI OD KAMENA - OBRADA, IZRADA I UGRADBA LUKOVA

ravni luk u zidu od kamena; segmentni luk; polukružni luk; polukružni luk s kvakastim klesancima - izrada dva programa; ponavljanje - zadaci

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****STUBIŠTA - OBRADA, IZRADA I UGRADBA STUBIŠTA:**

jednokrako monolitno stubište; jednokrako obložno stubište; dvokrako monolitno stubište; izrada programa dvokrakog stubišta; ponavljanje - zadaci

SLOŽENA STUBIŠTA - POLUKRUŽNO, KRUŽNO I LEPEZASTO STUBIŠTE:

polukružno monolitno stubište; polukružno obložno stubište; kružno monolitno stubište; kružno obložno stubište; lepezasto obložno stubište; izrada programa; ponavljanje - vježbe

KAMENE OBLOGE - OBRADA HORIZONTALNE, VERTIKALNE I INDUSTRIJSKE OBLOGE:

vanjska horizontalna obloga; unutarnja horizontalna obloga; obloga u slojevima-deblja obloga; obloga u slojevima-tanki obloga; obloga poligonalnog veza; obloga mješovitog veza; obloga zidova; obloga vijenaca-vertikalna viseća obloga; viseća horizontalna obloga; obloga otvora - prozora i vrata; obloga poklopnica; obloga uglatih stupova; suha obloga zidova; suha obloga vijenaca; suha obloga otvora; posebna industrijska obloga kamenom; izrada programa- ponavljanje - vježbe

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****GROBNICE - JEDNOSTAVNE I SLOŽENE GROBNICE**

grobnice jednostavne; grobnice složene-obiteljske; izrada programa; ponavljanje - zadaci

LUKOVI - ŠILJASTI LUK, OVALNI LUK, TJUDOR LUK, ELIPTIČNI LUK

profilirani šiljasti luk; profilirani Tjudor luk; profilirani ovalni luk; profilirani eliptični luk; ponavljanje - vježbe

VIJENCI I POKLOPNICE - OBRADA, IZRADA I UGRADBA VIJENACA I POKLOPNICA:

međukatni jednostavni vijenac; međukatni profilirani vijenac; krovni jednostavni vijenac; krovni profilirani vijenac; kamene poklopnice; izrada programa; ponavljanje - zadaci

SLOŽENE FASADE - KAMENE OGRADE, BIFORE, TRIFORE, ARKADE LUKOVA:

jednostavne kamene ograde; profilirane kamene ograde; bifora polukružnih lukova; bifora šiljastih lukova; bifora Tjudor lukova; trifora šiljastih lukova; program bifora; arkade polukružnih lukova; arkade šiljastih lukova; arkade Tjudor lukova; kameni kapiteli; kameni polukapiteli; kamene baze; kamene polubaze; kamena čvorišta; program arkade; ponavljanje, provjeravanje

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Klesarske konstrukcije izvode se u klesarskoj učionici opremljenoj uzorcima u kamenu i ostalim materijalima, grafoskopom, epidijaskopom i dijaprojektorom.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. arhitekture ili VKV klesar s 15 godina iskustva u klesarstvu i montaži.

Literatura:

D. Peulić: Građevinske konstrukcije I. i II., Tehnička knjiga, Zagreb

Granić: Građevinske konstrukcije

M. Potočnjak: Osnove tehničke obrade kamena

Nastavni program priredili: Branko Matić, dipl. ing. grad. i Frane Matinić, VKV klesar, Klesarska škola, Pučišća

23. GRAĐEVNE KONSTRUKCIJE

Zanimanje: KLESAR

Razred		2.	
Broj sati tjedno		2	

Ciljevi i zadaće predmeta

Osnovni zadatak predmeta je da se kandidati upoznaju s osnovnim karakteristikama građevinskih konstrukcija na građevinskim objektima vezano sa stručnim znanjima u predmetima tehničkog crtanja i poznavanja nacрта.

*Sadržaji predmeta***2. RAZRED****GRAĐEVINSKA TEHNIKA****OBJEKTI VISOKOGRADNJE****OBJEKTI NISKOGRADNJE:**

ceste; željezničke pruge; hidrograđevni objekti; tuneli; mostovi

ELEMENTI GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA:

temeljenje: vrste temelja, dimenziranje temelja, horizontalna hidroizolacija, vertikalna hidroizolacija; drenaža; zidovi: vrste i funkcija, kameni zidovi, zidovi od betona i A betona, zidovi od opeke; stupovi: vrste i funkcija, kameni stupovi, betonski i A betonski stupovi; nosači: funkcije nosača, vrste nosača, A.B. nosači, prednapregnuti nosači; serklaži: lukovi, nadvoji; međukatne konstrukcije: monolitne i međukatne konstrukcije, montažne međukatne konstrukcije; metalne konstrukcije: svojstva čelika, vezna sredstva, spojevi, vrste čeličnih konstrukcija; drvene konstrukcije: svojstva drva, vezna sredstva, spojevi, vrste konstrukcija, trajnost i zaštita

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Rad se odvija u dobro opremljenoj školskoj učionici, a vježbe u školskoj radionici.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. arhitekture.

Nastavni program priredili: Branko Matić, dipl. ing. grad., Frane Matinić, VKV klesar i Tonči Vlahović, dipl. ing. mat., Klesarska škola, Pučišća

24. TEHNOLOGIJA OBRADJE KAMENAZanimanje: **KLESAR**

Razred	2.	3.
Broj sati tjedno	2	2

Ciljevi i zadaće predmeta

Cilj ovog predmeta je da učenici steknu potrebna znanja iz strojne obrade i ručne obrade arhitektonskog kamena. Kroz ovaj predmet učenici trebaju steći potrebna znanja za stručno izvođenje radova, trebaju upoznati ispravne tehnološke postupke i svojstva materijala, trebaju upoznati funkciju i konstrukciju strojeva, optimalne uvjete rada pojedinog stroja, da prihvate kao trajne vrijednosti mjere osobne i kolektivne zaštite kod svakog stroja ili postrojenja.

Sadržaji predmeta**2. RAZRED****UVOD:**

općenito o strojevima; energija i oblici energije; materijali i elementi strojeva; vrsta prijenosa strojeva; vrsta prijenosa gibanja

STROJEVI U KAMENOLOMU:

strojevi za vađenje kamena; strojevi pomoćnih djelatnosti u kamenolomu

STROJEVI ZA OBRADU KAMENA:

udarna, tehnička i abrazivna obrada kamena; obrada kamena ručnim alatima; pneumatski alati; dijamantni alati

Sadržaji predmeta**3. RAZRED****PODJELA STROJEVA ZA OBRADU KAMENA****PRIMARNI STROJEVI - PILJENJE BLOKOVA:**

- a) gateri
- b) dijamantne kružne pile (disk 2000-3000 mm)

SEKUNDARNI STROJEVI - PRECIZNA OBRADA:

- a) dijamantne kružne pile (disk 300-3000 mm)
- b) strojevi za raspilavanje

STROJEVI ZA OBRADU POVRŠINE:

- a) brusne trake
- b) polirke
- c) ostale obrade površina

STROJEVI ZA OBRADU PROIZVODA:

- a) obrada rubova
- b) izrada utora i žljebova

POMOĆNI STROJEVI I UREĐAJI:

- a) opskrba tehnološkom vodom
- b) unutrašnji i vanjski transport
- c) priprema i transport zraka
- d) opskrba električnom energijom
- e) tehnološki procesi u proizvodnji kamenih ploča

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Tehnologija obrade kamena izvodi se u klasičnoj radionici.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva, strojarstva ili elektrotehnike s praksom u obradi kamena.

Nastavni program priredili: Nikša Matulić, ing. elektroteh. i Tonči Vlahović, dipl. ing. mat.,
Klesarska škola, Pučišća

25. ORGANIZACIJA I OBRAČUN RADOVAZanimanje: **KLESAR**

Razred			3.
Broj sati tjedno			3

Ciljevi i zadaće predmeta

Cilj ovog predmeta je da se kandidati upoznaju s organizacijom gradilišta, organizacijom rada rada na gradilištu te s osnovama obračuna radova.

*Sadržaji predmeta***3. RAZRED****UVOD****SUDIONICI U GRADNJI OBJEKTA:**

investitor, projektant, izvođač, nadzorna tijela;

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA:

sadržaj i izrada tehničke dokumentacije, vrsta tehničke dokumentacije;

USTUPANJE GRADENJA OBJEKTA:

ugovor o gradnji, pripremni radovi;

ORGANIZACIJSKA SHEMA GRADILIŠTA RADOVI NA IZGRADNJI OBJEKTA**ORGANIZACIJA UPRAVLJANJA NA GRADILIŠTU****PRAĆENJE GRADNJE OBJEKTA - NADZOR****PRAĆENJE GRADNJE OBJEKTA - INSPEKCIJSKE SLUŽBE****TEHNIČKI PRIJEM OBJEKTA****IZRADA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:**

tehnički opis, idejno rješenje, polirski nacrt, detalji, projekti zanatskih radova, projekti instalacija, troškovnik, dokaznica mjera

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE**Prostorni i materijalni:**

Rad se odvija u adekvatno opremljenoj školskoj učionici.

Kadrovski:

Nastavu mogu izvoditi: dipl. ing. graditeljstva, dipl. ing. arhitekture.

*Nastavni program priredili: Branko Matić, dipl. ing. grad. i Tonči Vlahović, dipl. ing. mat.,
Klesarska škola, Pučišća*

26. PRAKTIČNE VJEŽBEZanimanje: **KLESAR**

Razred	1.	2.	3.
Broj sati tjedno	16	14	14

Ciljevi i zadaće praktične nastave

Osnovni zadatak praktične nastave je da se učenik kroz školsku radionicu i proizvodni rad pripremi za dolazak u poduzeće. Potrebno je da učenik svlada vještinu obavljanja osnovnih radnih operacija uz primjenu odgovarajućih zaštitnih mjera. Praktičnom nastavom učenik upotpunjuje, produbljuje i zaokružuje znanja vezana za zanimanje koje je stekao u stručno-teoretskoj nastavi. Praktična nastava treba omogućiti polazniku usvajanje znanja o korištenju materijala, alata i strojeva te postupnosti u redoslijedu izvođenja.

*Sadržaji praktične nastave***1. RAZRED****UVOD:**

informacija o praktičnom radu klesara; raspored učenika po radnim mjestima; kretanje i stav pri radu

RUČNI ALAT:

upoznavanje s ručnim alatom za obradu kamena; naziv i funkcija pojedinih alata; spremanje i održavanje alata

MJERNI PRIBOR:

upoznavanje s mjernim priborom potrebnim za klesarsku obradu; naziv i funkcija mjernog pribora

RUKOVANJE ALATOM:

privikavanje na rad kod obrade ravne plohe

UOČAVANJE PRAVCA SLOJEVITOSTI KAMENA:

podešavanje neobrađenog kamena po zadanim mjerama

IZRADA RAVNE PLOHE GRUBIM ALATIMA:

piket; špica; zubatka

GRUBA OBRADA IVICA:

obrada ivica finom zubatkom

FINA OBRADA PLOHE:

Martelina, bučarda

OBRADA IVICA NA DLIJETO**OBRADA JEDNOSTAVNIH KLESANACA****IZRADA JEDNOSTAVNIH KLESANACA:**

prilaz na lice: obrada svih bočnih ploha grubim i finim alatima - priprema plohe za brušenje i poliranje; primjena različitih tehnika obrade na arhitektonskim detaljima fasade: obrada rustiko - punta mlat - punta piket - tehnika zubatka (žgrafun) - gruba i fina zubatka - tehnika (martelina) - tehnika (bučarda); klesanci fasade; stupovi; pragovi; stube; vijenci

*Sadržaji praktične nastave***2. RAZRED****IZRADA JEDNOSTAVNIH PROFILIRANIH KLESANACA:**

klesanje jednostavnih profiliranih klesanaca-prelaz profila na lice; profil: pravokutni, konveksni, konkavni

RUČNO BRUŠENJE I POLIRANJE:

upotreba različitih alata i bruseva; priprema za poliranje; zaštita polirane površine

HORIZONTALNA OBLOGA:

postava različitih podova-vanjskih i unutarnjih; fugiranje, čišćenje, zaštita i održavanje; izbor i priprema materijala; rad na dokumentaciji; preuzimanje i mjerenje materijala

UPOZNAVANJE S POTREBNIM ALATOM ZA IZRADU ŠABLONA**IZRADA ŠABLONA:**

šabloni od papira; šabloni od lima; šabloni od žice

PRIMJENA ŠABLONA KOD IZRADE KAMENIH ELEMENATA**IZRADA JEDNOSTAVNIH PROFILIRANIH KLESANACA:**

izrada ravnih profila; izrada konkavnih profila; izrada konveksnih profila

IZRADA UGLOVA KOD JEDNOSTAVNIH PROFILA**IZRADA PROFILA PNEUMATSKIM ALATOM****RUČNO BRUŠENJE I POLIRANJE PROFILIRANIH KLESANACA****STROJNO BRUŠENJE I POLIRANJE PROFILIRANIH KLESANACA**

RAD NA STROJEVIMA ZA OBRADU KAMENA:

rad na strojevima za rezanje kamena; rad na strojevima za štokovanje kamena

IZRADA SLOŽENIH PROFILIRANIH KLESANACA

IZRADA UGLOVA PROFILIRANIH KLESANACA

IZRADA ROZETNIH OBLIKA U KAMENU

IZRADA STUPOVA I STUPIĆA U KAMENU

izrada profiliranih stupića ručno i strojno; izrada stupova s entazisom i kanalurama

IZRADA RAZNIH PROFILIRANIH BAZA I KAPITELA

IZRADA JONSKIH I KORINTSKIH KAPITELA

GRAVIRANJE SLOVA U KAMENU

ORNAMENTIKA U KAMENU

PUNKTIRANJE U KAMENU

UGRADBA KAMENA:

vertikalna ugradba kamena; viseća horizontalna obloga u kamenu; viseća vertikalna obloga u kamenu;
obloga otvora u zidu od kamena

SUHA VERTIKALNA OBLOGA

OBLOGA PANELA U KAMENU

DIDAKTIČKI UVJETI IZVOĐENJA NASTAVE

Prostorni i materijalni:

Rad se odvija u adekvatno opremljenoj školskoj učionici.

Kadrovski:

Program mogu ostvariti: akademski kipar, klesarski tehničar s 5 godina prakse u klesarskoj radionici, klesarski majstor.

*Nastavni program priredili: Frane Matinić, VKV klesar,
Zdravko Matijašić, VKV klesar i
Tonči Vlahović, dipl. ing. mat., Klesarska škola. Pučišća*