
NN 136/2003 (28.8.2003.), Jedinstveni nastavni plan i okvirni obrazovni program za zanimanje instalater grijanja i klimatizacije

MINISTARSTVO PROSVJETE I ŠPORTA I MINISTARSTVO ZA OBRT, MALO I SREDNJE PODUZETNIŠTVO

2002

Na temelju članka 8. Zakona o srednjem školstvu (Narodne novine, br. 69/03. – pročišćeni tekst), članka 44. stavka 4. i 5. Zakona o obrtu (Narodne novine, br. 49/03. – pročišćeni tekst), članka 3. Sporazuma o suradnji Ministarstva prosvjete i športa i Ministarstva za obrt, malo i srednje poduzetništvo od 21. siječnja 2003. i uz prethodno pribavljeno mišljenje Hrvatske obrtničke komore, ministar prosvjete i športa i ministar za obrt, malo i srednje poduzetništvo donijeli su

JEDINSTVENI NASTAVNI PLAN I OKVIRNI OBRAZOVNI PROGRAM ZA ZANIMANJE INSTALATER GRIJANJA I KLIMATIZACIJE

UVOD

Odgojno obrazovni programi za zanimanja u obrtništvu sastoje se od općeobrazovnoga dijela i stručnog dijela (program naukovanja).

Sadržaji općeobrazovnoga dijela utvrđeni su Odlukom ministra prosvjete i kulture o usvajanju nastavnih planova i programa srednjih škola te minimuma zajedničkih općih sadržaja strukovnih i umjetničkih škola (KLASA: 602-03/91-01-114, UR. BROJ: 532-08/91-01 od 20. lipnja 1991. i Odlukom ministra prosvjete i športa o izmjenama i dopunama zajedničkog i izbornog dijela nastavnog plana i programa za stjecanje stručne sprema, KLASA: 602-03/96-01/1170, UR. BROJ: 532-03/1-96-1 od 25. lipnja 1996.).

Sadržaji stručnog dijela temelje se na odredbama Zakona o srednjem školstvu (NN 19/92, 27/93, 50/95, 59/01 i 114/01) i Zakona o obrtu (NN 77/93, 90/96 i 64/01). Stručni sadržaji su stručno-teorijski dio (obvezni i izborni) i praktični dio.

Sastavnice stručnog dijela odgojno-obrazovnog programa za zanimanja u obrtništvu (programa naukovanja) su:

Osnovna obilježja

Nastavni plan

Obvezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja i umijeća

Potrebna stručna sprema nastavnika

Uvjeti izvođenja programa

Nastavni program – katalog znanja, vještina i umijeća po predmetima

Ispitni katalog za završni/pomoćnički ispit

1. Osnovna obilježja

Osnovna obilježja svakoga odgojno-obrazovnog programa su:

- naziv obrazovnog programa/zanimanja
- cilj i zadatci programa
- trajanje obrazovanja
- uvjeti za upis.

2. Nastavni plan

Nastavni plan sadrži popis predmeta općeobrazovnog i stručnog dijela programa s naznačenim brojem sati u tjednu i godini za svaki razred.

3. Obvezni načini provjeravanja znanja i umijeća

Tablično se navode za svaki predmet iz stručnog dijela obvezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja i umijeća.

4. Potrebna stručna sprema nastavnika

Tablično se navode za svaki predmet iz stručnoga dijela potrebna stručna sprema nastavnika (profesora, stručnog učitelja i suradnika u nastavi).

5. Uvjeti izvođenja programa

- podaci za rad u skupinama učenika (tablično se navode za svaki stručno-teorijski predmet s praktičnim/laboratorijskim vježbama broj sati vježbi, realizator i najveći broj učenika u skupini)
- minimalni materijalni uvjeti za izvođenje nastave pojedinih nastavnih predmeta (tablični prikaz prostora, opreme i predmeta kojima je prostor i oprema namijenjena).

6. Nastavni program – katalog znanja, vještina i umijeća po predmetima

- naziv predmeta
- razred
- tjedni i godišnji fond sati s naznakom obveznog broja sati praktičnih/laboratorijskih vježbi
- cilj nastavnoga predmeta
- zadatci nastavnoga predmeta
- sadržaj nastavnoga predmeta podijeljen na nastavne cjeline i s naznačenim očekivanim rezultatima (znanjima i umijećima) i sadržajima kojima se ta znanja i umijeća stječu
- metodičke napomene za provedbu nastave
- osnovne obveze učenika.

7. Ispitni katalog za završni/pomoćnički ispit

Navode se po predmetima cilj, osnovne ispitne zadaće koje se na ispitu provjeravaju, način provjere te daje tablični pregled sadržaja iz kojih se obavlja provjera, znanja i umijeća koja učenik treba pokazati i nastavnih i radnih sredstava kojima se učenik može služiti i s pomoću kojih se znanja provjeravaju.

1. OSNOVNA OBILJEŽJA OBRAZOVNOGA PROGRAMA

Cilj:

Stjecanje znanja, vještina i navika koji će omogućiti obavljanje poslova u zanimanju:

- *instalater grijanja i klimatizacije*

Zadaci:

Usvojiti važnost organizacije rada i racionalnog korištenja energije.

Upoznati i uputiti učenike o zaštiti na radu, čuvanju zdravlja i zdrave čovjekove okoline.

Upoznati učenika s organizacijom rada u građevinarstvu.

Upoznati osnovna svojstva, dobivanje i primjenu najvažnijih tehničkih materijala i medija.

Osposobiti učenike da mogu izabrati materijal prema zahtjevu tehničkog crteža.

Znati i razumjeti čitati tehnički crtež.

Moći izraditi jednostavne tehničke crteže.

Upoznati glavne dijelove mjernih alata, principe i pravila rada.

Moći primijeniti mjerenja u praksi.

Upoznati najvažnije postupke ručne i strojne obrade odvajanjem čestica.

Usvojiti pojmove: geometrija alata, strugotina, toplina pri rezanju i hlađenje, režimi rada, postojanost alata.

Upoznati alate, princip rada i postupke ručne i strojne obrade odvajanjem čestica.

Usvojiti pojmove o obradi plastičnom deformacijom.

Upoznati alate, princip rada i postupke pojedinih obrada plastičnom deformacijom.

Moći izabrati i primijeniti alate i postupke obrade u izradi određenog zadatka.

Upoznati postupke lijevanja.

Usvojiti pojmove o toplinskoj obradi.

Ovladati postupcima spajanja metala u zanimanju za koje se školuje.

Upoznati postupke prerade plastičnih masa.

Upoznati postupke spajanja i lijepljenja.

Moći izabrati i primijeniti alate i postupke spajanja i lijepljenja.

Upoznati svojstva radnih medija.

Usvojiti osnovne pojmove o koroziji.

Upoznati ponašanje materijala pri koroziji.

Moći izabrati i primijeniti najvažnije postupke površinske zaštite.

Upoznati elemente prijenosa snage i gibanja.

Upoznati osnove automatizacije i regulacije.

Razumjeti rad instalacije.

Poznavati svojstva i rad osnovnih elemenata instalacija.

Znati i moći montirati i demontirati pojedine sklopove.

Znati i moći staviti instalaciju u pogon, kao i utvrditi i otkloniti pogrešku ili smetnju u radu.

Znati i moći izraditi dijelove instalacije u zanimanju za koje se školuje.

Znati i moći koristiti stručnu literaturu.

Osposobiti za cjeloživotno školovanje.

Trajanje obrazovanja: **3 godine**

Uvjeti za upis: **završena osnovna škola, liječnička svjedodžba, provjera sposobnosti i Ugovor**

2. NASTAVNI PLAN

A) Općeobrazovni dio (35 tjedana)

Naziv predmeta	Broj sati			Ukupni broj sati
	1. razred	2. razred	3. razred	

	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje	
Hrvatski jezik	3	105	3	105	3	96	306
Strani jezik	2	70	2	70	2	64	204
Povijest	2	70	-	-	-	-	70
Vjeronauk/etika	1	35	1	35	1	32	102
Tjelesna i zdravstvena kultura	1	35	1	35	1	32	102
Politika i gospodarstvo	-	-	2	70	-	-	70
Ukupno	9	315	9	315	7	224	854

B) Stručno- teorijski dio s izbornom nastavom (35 tjedana)

Naziv predmeta	Broj sati						Ukupni broj sati
	1. razred		2. razred		3. razred		
	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje	
Osnove računalstva ¹⁾	1,5	53	-	-	-	-	53
Matematika u struci ^{1)a}	2	70	1	35	1	32	137
Tehničko crtanje ¹⁾	1,5	53	1	35	-	-	88
Osnove tehničke mehanike	1	35	1	35	-	-	70
Tehnologija ¹⁾ obrade i montaže	1(1)	35	-	-	-	-	35
Elementi cijevnih instalacija i protoka ²⁾	-	-	2	70	-	-	70
Osnove automatizacije ³⁾	-	-	-	-	2	64	64
Tehnologija strojarških instalacija ²⁾	-	-	1(2)	35	-	-	35
Tehnologija grijanja i klimatizacije ³⁾	-	-	-	-	2(2)	64	64
Praktikum NT ^{3)P}	-	-	-	-	2	64	64
Izborni dio ⁴⁾ Tjelesna i zdravstvena kultura Strukovni predmeti Matematika u struci ili Prirodoslovlje	1	35	2	70	2	64	169
Ukupno B)	8	281	8	280	9	288	849

1) - Okvirni sadržaji su zajednički za sva zanimanja u strojarstvu.

1)a - Osnovni matematički sadržaji s vježbama iz struke (preporuka da se sadržaji obrade u 1. polugodištu).

2) - Okvirni sadržaj je zajednički za područja rada; npr. vodoinstalatera, plinoinstalatera i instalatera grijanja i klimatizacije, a izvode se i u tjednu praktične nastave.

3) - Izvode se i u tjednu praktične nastave.

3)P - Tehnološke vježbe u praktikumu.

4) - Prema uvjetima škole i interesima učenika.

1(1) - Sadržaji Tehnologije obrade i montaže i tehnološke vježbe u praktičnoj nastavi u prvoj godini su jedinstveni programi i mogu se izvoditi zajedno u praktikumu ili školskoj radionici.

1(2) - Sadržaji Tehnologije strojarskih instalacija i Tehnološke vježbe u praktičnoj nastavi u drugoj godini su jedinstveni programi i mogu se izvoditi zajedno u praktikumu ili školskoj radionici.

2(2) - Sadržaji Tehnologije grijanja i klimatizacije i Tehnološke vježbe u praktičnoj nastavi u trećoj godini su jedinstveni programi i mogu se izvoditi zajedno u praktikumu ili školskoj radionici.

2. B) IZBORNI DIO

U izbornom dijelu programa učenici mogu birati između nastave tjelesne i zdravstvene kulture, matematike u struci ili prirodoslovlja i stručnih predmeta.

Sadržaji izbornog dijela programa u stručnom području mogu biti već programirani sadržaji nastavnih programa s povećanim fondom sati. Škole mogu odabrati dio iz ponuđenih sadržaja ili predložiti Zavodu za unapređivanje školstva sadržaje po vlastitom izboru koji su u funkciji zanimanja za koje se učenik obrazuje. Zbog značaja i složenosti sadržaja nastavnog predmeta Osnove tehničke mehanike preporučljivo je ponuditi nastavni program ponuditi i kao izborni predmet u 1. razredu. Isto tako u 2. razredu izborni program od 35 sati može biti predmet Tehnički materijali sa sadržajima ispitivanja i mjerenja.

Za izborne sadržaje iz matematike u struci u 2. i 3. razredu mogu se ponuditi sadržaji uže vezani uz stručne predmete, zastupljeni s 1 satom po tjednu.

Za sadržaje izbornog programa iz tjelesne i zdravstvene kulture preporuča se učenicima ponuditi jedan od izbornih športova (košarka, odbojka, rukomet ili nogomet).

C) Praktični dio (40 tjedana)

Naziv predmeta	Broj sati			Ukupni broj sati
	1. razred	2. razred	3. razred	
	godišnje	godišnje	godišnje	
C 1 -Nastava u školi (tehnološke vježbe)				
-Tehnologija obrade i montaže	35	-	-	35
-Tehnologija strojarskih instalacija	-	70	-	70
-Tehnologija grijanja i klimatizacije	-	-	64	64
- Praktična nastava– najviše sati ⁴⁾	305	200	96	601
C2 - Praktična nastava u radnom procesu – najmanje sati	560	630	640	1830
Ukupno C)	900	900	800	2600

⁴⁾ – Svaka škola izrađuje izvedbeni program..

D) Ukupno nastave

	Broj sati			Ukupni broj sati
	1. razred	2. razred	3. razred	
	godišnje	godišnje	godišnje	

A) Općeobrazovni dio	315	315	224	854
B) Stručnoteorijski dio s izbornom nastavom	281	280	288	849
C) Praktični dio s tehnološkim vježbama	900	900	800	2600
Ukupno A)+B)+C)	1496	1495	1312	4303

3. OBVEZNI NAČIN PROVJERAVANJA ZNANJA I UMIJEĆA

Predmeti strukovnoga dijela programa	Obvezni načini provjere i ocjenjivanja znanja i umijeća
Osnove računalstva	<i>pismeno, usmeno, praktični rad</i>
Matematika u struci	<i>usmeno, pismeno, praktični rad</i>
Tehničko crtanje	<i>pismeno, praktičan rad</i>
Osnove tehničke mehanike	<i>usmeno, pismeno</i>
Tehnologija obrade i montaže	<i>usmeno, pismeno, praktični rad</i>
Elementi cijevnih instalacija i protoka	<i>usmeno, pismeno, praktični rad</i>
Osnove automatizacije	<i>usmeno, pismeno, praktični rad</i>
Tehnologija strojarskih instalacija	<i>usmeno, pismeno, praktični rad</i>
Tehnologija grijanja i klimatizacije	<i>usmeno, pismeno, praktični rad</i>
Praktikum NT	<i>usmeno, pismeno, praktični rad</i>
Praktična nastava	<i>usmeno, pismeno, praktični rad</i>
Izborna nastava stručnih predmeta	<i>usmeno, pismeno, praktični rad</i>

4. POTREBNA STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA

Nastavni predmeti strukovnoga dijela programa	Nastavnik	Izobrazba
Osnove računalstva	<i>Profesor računalstva Dipl. ing. strojarstva Dipl. ing. brodogradnje Dipl. ing. elektrotehnike Profesor strojarskih predmeta Profesor PTO-a</i>	VSS
Matematika u struci	<i>Profesor matematike Prof. matematike i fizike Dipl. ing. strojarstva Dipl. ing. brodogradnje Profesor strojarskih predmeta Profesor PTO-a</i>	VSS

Tehničko crtanje	<i>Profesor strojarskih predmeta</i> <i>Dipl. ing. strojarstva</i> <i>Dipl. ing. brodogradnje</i> <i>Profesor PTO-a</i>	VSS
Osnove tehničke mehanike	<i>Profesor strojarskih predmeta</i> <i>Dipl. ing. strojarstva</i> <i>Dipl. ing. brodogradnje</i> <i>Profesor PTO-a</i>	VSS
Tehnologija obrade i montaže	<i>Profesor strojarskih predmeta</i> <i>Dipl. ing. strojarstva</i> <i>Dipl. ing. brodogradnje</i> <i>Profesor PTO-a</i>	VSS
Elementi cijevnih instalacija i protoka	<i>Profesor strojarskih predmeta</i> <i>Dipl. ing. strojarstva</i> <i>Dipl. ing. brodogradnje</i> <i>Profesor PTO-a</i>	VSS
Osnove automatizacije	<i>Dipl. ing. strojarstva</i> <i>Dipl. ing. brodogradnje</i> <i>Profesor strojarskih predmeta</i> <i>Profesor PTO-a</i>	VSS
Tehnologija strojarskih instalacija	<i>Profesor strojarskih predmeta</i> <i>Dipl. ing. strojarstva</i> <i>Dipl. ing. brodogradnje</i> <i>Profesor PTO-a</i>	VSS
Tehnologija grijanja i klimatizacije	<i>Profesor strojarskih predmeta</i> <i>Dipl. ing. strojarstva</i> <i>Dipl. ing. brodogradnje</i> <i>Profesor PTO-a</i>	VSS, VŠS SSS
Praktikum NT	<i>Profesor strojarskih predmeta</i> <i>Dipl. ing. strojarstva</i> <i>Dipl. ing. brodogradnje</i> <i>Profesor PTO-a</i> <i>Nastavnik praktične nastave - stručni učitelj,</i> <i>/suradnik u nastavi/ majstor</i>	VSS, VŠS SSS
Izborni dio, stručni predmeti	<i>Profesor strojarskih predmeta</i> <i>Dipl. ing. strojarstva</i> <i>Dipl. ing. brodogradnje</i> <i>Profesor PTO-a</i>	VSS
Praktična nastava	<i>Profesor strojarskih predmeta</i> <i>Dipl. ing. strojarstva</i> <i>Profesor PTO-a</i> <i>Nastavnik praktične nastave- stručni učitelj</i> <i>/suradnik u nastavi/ majstor</i>	VSS, VŠS SSS

Napomena: Profesor PTO-a, pod uvjetom da ima završenu srednju stručnu spremu strojarske ili brodograditeljske struke.

5. IZVOĐENJE PROGRAMA

5.1. Rad s učenicima u skupinama - dijeljenje razrednog odjela u skupine i sudjelovanje suradnika u nastavi (minimalni standard)

Nastavni predmet	Razred	Nastavnik	Broj sati	Broj učenika
Osnove računalstva	1.	profesor	1,5 sat (0,5 + 1) 18 sati - zajedno 35 sati - 2 grupe	30 učenika 15 učenika
Matematika u struci	1., 2., 3.	profesor	1. razr. - 2 sata (2+0) 70 sati - zajedno 2. razr. - 1 sat (1+0) 35 sati - zajedno 3. razr. - 1 sat (1+0) 32 sata - zajedno	30 učenika 30 učenika 30 učenika
Tehničko crtanje	1. i 2.	profesor	1. razr. - 1,5 sati (1+0,5) 35 sati - zajedno 18 sati - 2 grupe 2. razr. - 1 sat (0+1) 0 sati - zajedno 35 sati - 2 grupe	30 učenika 15 učenika 15 učenika
Osnove tehničke mehanike	1. i 2.	profesor	1. razr. - 1 sat (1+0) 35 sati - zajedno 2. razr. - 1 sat (1+0) 35 sati - zajedno	30 učenika 30 učenika
Tehnologija obrade i montaže	1.	profesor, nastavnik PN suradnik majstor	2 sata (1 + 1) 35 sati zajedno 35 sati - 2 grupe	30 učenika 15 učenika
Elementi cijevnih instalacija i protoka	2.	profesor	2 sata (1 + 1) 35 sati - zajedno 35 sati - 2 grupe	30 učenika 16 učenika
Osnove automatizacije	3.	profesor	2 sata (1 + 1) 32 sati - zajedno 32 sati - 2 grupe	30 učenika 15 učenika
Tehnologija strojarских instalacija	2.	profesor, nastavnik PN suradnik majstor	3 sata (1 + 2) 35 sati - zajedno 70 sati - 2 grupe	30 učenika 15 učenika
Tehnologija grijanja i klimatizacije	3.	profesor, nastavnik PN suradnik majstor	4 sata (2 + 2) 64 sati - zajedno 64 sati - 2 grupe	30 učenika 15 učenika

Praktikum novih tehnologija	3.	profesor, nastavnik PN suradnik majstor	2 sata (1+1) 32 sata - zajedno 32 sata - 2 grupe	30 učenika 15 učenika
Praktična nastava	1., 2., 3.	profesor, nastavnik PN suradnik majstor	1. g. 900 sati 2. g. 900 sati 3. g. 800 sati	Školske radionice 8-16 učenika , Gospodarske radionice - izvodi se pedagoška pomoć i nadzor
Izborna nastava stručnih predmeta	1., 2., 3.	profesor	sadržaji vježbi u pravilu u grupama od 15 učenika	

5.2. Minimalni materijalni uvjeti za izvođenje programa

Prostor	Oprema	Nastavni predmeti
Računalna učionica	Standardna oprema 1 + 16 radnih mjesta	Osnove računalstva Stručni predmeti
Klasična učionica	Klasična učionica (1 + 32 mjesta) 1 radno mjesto s PC + LCD, grafoskop	Tehnologija obrade i montaže Tehnologija strojarskih instalacija Tehnologija grijanja i klimatizacije Tehničko crtanje Elementi strojeva Matematika u struci Osnove tehničke mehanike
Klasična učionica + Praktikum za tehnologije	Klasična učionica sa ormarima 1 radno mjesto s PC + LCD, grafoskop Školska radionica za ručnu, strojnu obradu, i spajanje i montažu	Tehnologija strojarskih instalacija Tehnologija strojarskih instalacija Tehnologija grijanja i klimatizacije
Praktikum za Osnove automatizacije	1 radno mjesto s PC + LCD, grafoskop + 8 radnih mjesta sa standardnom opremom za pneumatsko i hidrauličko upravljanje i drugo	Tehnologija strojarskih instalacija Tehnologija grijanja i klimatizacije Osnove automatizacije
Praktikum za nove tehnologije	1 radno mjesto s PC + LCD, grafoskop + 8 radnih mjesta sa standardnom opremom	Tehnologija strojarskih instalacija Tehnologija grijanja i klimatizacije Izborni sadržaji
Školska radionica za ručnu obradu i montažu	Prema standardu za 16 RM	Praktična nastava u ŠR

Školska radionica za strojnu obradu	Prema standardu za 8 - 10 RM	Praktična nastava u ŠR
--	------------------------------	---------------------------

6. NASTAVNI PROGRAM (KATALOG ZNANJA), OPĆEOBRAZOVNI DIO

Nastavni programi za predmete općeobrazovnog dijela programa, izuzev predmeta etika i tjelesna i zdravstvena kultura objavljeni su u Glasniku ministarstva prosvjete i športa, posebno izdanje, broj 11. lipanj 1997. Nastavni program za predmet etika objavljen je u Prosvjetnom vjesniku Ministarstva prosvjete i športa, broj 1 od 11. ožujka 2003.

6.1. Nastavni predmet: *tjelesna i zdravstvena kultura*

ŠKOLE strukovne-trogođišnje	BROJ SATI TZK					
	Razred prvi		Razred drugi		Razred treći	
	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje	tjedno	godišnje
OSNOVNI PROGRAM	1	35	1	35	1	32
IZBORNA NASTAVA	1	35	1	35	1	32

Cilj je razvijati biopsihosocijalne potrebe čovjeka za kretanjem kao izrazom zadovoljavanja potreba kojima se uvećavaju adaptivne i stvaralačke sposobnosti u suvremenim uvjetima života i rada.

Zadaci:

- razviti osobine, sposobnosti i motorička znanja te stvarati naviku bavljenja športom radi kvalitetne športske rekreacije,
- stjecanje znanja o činiteljima koji uvjetuju nastanak bolesti i ozljeda,
- razvijanje pravilnih stavova prema zdravlju i bolestima te poduzimanje mjera za čuvanje i promicanje zdravlja,
- usvajanje motoričkih informacija za djelotvorno rješavanje potreba razvoja i rješavanja svakodnevnih motoričkih zadataka,
- razvijanje radnih sposobnosti,
- izgrađivanje humanih međuljudskih,
- njegovanje higijenskih navika
- teorijsko-praktično osposobljavanje za stalnu primjenu odgovarajućeg tjelesnog vježbanja kao dijela kulture življenja i to:
 - o utjecaju procesa tjelesnog vježbanja na ljudski organizam u cjelini i pojedine organske sustave,
 - o očuvanja zdravlja, načinu prevencije i sanacije poremećaja uslijed nekretanja ili posljedica prouzročenih obavljanjem određenog zanimanja,
 - o načinu planiranja, programiranja i nadzora procesa vježbanja,
 - o načinu treniranja i natjecanja, posebice u športovima kojim su se pojačano bavili,
- razvijati osjećaj za očuvanje prirode, kroz boravak u prirodi, putem ekoloških aktivnosti, športskih igara i zabave.

Posebne zadaće za učenike:

Razred : PRVI

utjecati na morfološki status učenika, posebice na razvoj mišićne mase

utjecati na usklađivanje nesrazmjera u rastu kostiju (u dužinu), mišića i masnog tkiva

usklađivati nesrazmjer rasta srčanog mišića, mase tijela i krvožilnog sustava, što uvjetuje brzo umaranje i zahtijeva duži oporavak učenika
djelovati na brzo uspostavljanje narušenih koordinacijskih sposobnosti s obzirom na ubrzan rast u visinu, a manifestira se u neracionalnim načinima kretanja
razvijati potrebu za športskim stvaralaštvom u smjeru individualnih športskih dostignuća i u estetskom oblikovanju i doživljavanju motoričkih aktivnosti

Razred : DRUGI

nastaviti s procesom utjecaja na morfološki status učenika, posebice na razvoj mišićne mase
utjecati na usklađivanje nesrazmjera u rastu kostiju (u dužinu), mišića i masnog tkiva
stimulirati razvijanje motoričkih sposobnosti: gibljivosti, ravnoteže, preciznosti, brzine, eksplozivne snage, repetitivne snage i statičke snage
djelovati na brzo uspostavljanje narušenih koordinacijskih sposobnosti s obzirom na ubrzan rast u visinu, a manifestira se u naracionalnim načinima kretanja
usmjeravati učenike da individualno doziraju volumen opterećenja suzbijajući želju za postizavanjem motoričkih dostignuća koja nisu u skladnosti s njihovim potencijalnim mogućnostima, uz izuzetak utjecaja na brzinu i koordinaciju
pomagati učenicima da svladaju krizu koja se manifestira u konfliktima između pojedinca i društva

Razred : TREĆI

nastaviti s procesom utjecaja na razvoj morfološkog statusa učenika, posebice na povećanje snage ruku i ramenog pojasa
utjecati na daljnje razvijanje aerobnih i anaerobnih sposobnosti
utjecati na što učinkovitiji razvoj opće motorike, a posebice onih struktura gibanja koje su u funkciji određenog zanimanja učenika
razvijati potrebu za športskim stvaralaštvom u smjeru individualnih športskih dostignuća i u estetskom oblikovanju i doživljavanju motoričkih aktivnosti
osposobiti učenike da mogu samostalno organizirati športske aktivnosti koje su u funkciji podizanja zdravlja, radnih sposobnosti i što sadržajnijeg korištenja slobodnog vremena.

Posebne zadaće za učenice:

Razred : PRVI

nastaviti s procesom utjecaja na morfološki status učenica, a posebice na proporcionalan razmjer između mišićnog i potkožnog masnog tkiva
stimulirati razvijanje motoričkih sposobnosti posebno onih koje prije dostižu granicu razvoja - brzina, eksplozivna snaga, preciznost, koordinacija i ravnoteža
privikavati učenice na odgovarajuće vježbanje i za vrijeme mjesečnog ciklusa, posebice učenice koje imaju smetnje (dismenoreja)
utjecati na jakost i gibljivost karličnog pojasa i na snagu leđne muskulature, što je uvjet za nesmetano razvijanje ostalih organskih sustava

Razred : DRUGI

utjecati na daljnji razvoj aerobnih i anaerobnih sposobnosti
utjecati na razvoj opće motorike, a posebice onih struktura gibanja koje su u funkciji određenog zanimanja učenica
razvijati potrebu za športskim stvaralaštvom u smjeru individualnih športskih dostignuća i u estetskom oblikovanju i doživljavanju motoričkih aktivnosti

Razred : TREĆI

nastaviti s procesom potpomaganja harmoničnog razvoja morfološkog statusa učenica, posebice prevencijom protiv pojave adipoznosti (celulita)

stimulirati razvijanje motoričkih sposobnosti, posebno onih koje prije dostižu granicu razvoja - brzina, eksplozivna snaga, preciznost, koordinacija i ravnoteža

utjecati na daljnji razvoj aerobnih sposobnosti učenica postupnim organskim prilagođavanjem krvožilnog i dišnog sustava (grudno i dijafragmalno disanje)

utjecati na razvoj opće motorike, a posebice onih struktura gibanja koje su u funkciji određenog zanimanja učenica

razvijati potrebu za športskim stvaralaštvom u smjeru individualnih športskih dostignuća i u estetskom oblikovanju i doživljavanju motoričkih aktivnosti

usvajanje određenog fonda motoričkih informacija prijeko potrebnih za očuvanje zdravlja, njegovanje higijenskih navika i navika za očuvanje i korištenje zdrave prirodne sredine.

SPECIFIČNOSTI U ODNOSU NA IZBOR ZANIMANJA UČENIKA S NAZNAKOM OSNOVNIH PROGRAMSKIH SADRŽAJA

Svaki rad, ovisno o vrsti zanimanja, radnom mjestu, vanjskim činiteljima i sl., djeluje na čovjeka tako da znači stanovitu opterećenost za pojedine dijelove organizma i organizam u cjelini.

U pojmu opterećenje, podrazumijeva se odnos između nekog zahtjeva organizma i adaptacijskog kapaciteta za njegovo ostvarenje.

Što je adaptacijski kapacitet funkcionalnih organskih sustava veći, to će neki stalan zahtjev stvarati manje opterećenje i suprotno. Opterećenje organizma nije samo rezultat djelovanja rada kao aktivnosti, već je uvjetovano nizom drugih činitelja koji djeluju na organizam izvana, ili su uzroci u njemu samom.

Zakonomjernošću društvenog razvoja profesionalni rad pojedinaca sve je specijaliziraniji. Zato je moguće izolirati pojedine skupine rada, točnije rečeno radnih mjesta, gdje se glavno opterećenje javlja u većoj mjeri na nekim od funkcionalnih sustava.

Međutim valja napomenuti da se o organizmu ne može govoriti kao o skupu izdvojenih funkcionalnih sustava pa je, prema tomu i rad u stvarnim uvjetima kompleksan proces koji opterećuje i ima posljedice na čitav organizam, iako su uvijek neki od podsustava opterećeni više, a neki manje. Ovisno o stupnju opterećenosti pojedinih dijelova organizma, rad se može grubo podijeliti na pretežito energetske (fizički) i pretežito informacijske (mentalni). Točnije, podjela prema stupnju opterećenja pojedinih podsustava organizma uvjetovana je stupnjem svrstavanja funkcionalnih organskih sustava u veći rad.

I. Fizički rad se može podijeliti na:

1. Rad s pretežito dinamičkim režimom mišićne aktivnosti, pri čemu, ovisno o aktiviranim masama tkiva i intenzitetu rada, energetska potrošnja može biti:

- a) velika
- b) srednja (umjerena)
- c) mala.

2. Rad s pretežito statičkim režimom mišićne djelatnosti, gdje manjka blagotvoran utjecaj dinamičkih kontrakcija mišićnog sustava preko živčanog na druge dijelove organizma. Statički se rad može odvijati tako da:

- a) statičke kontrakcije održavaju ravnotežu samo protiv djelovanja sile gravitacije na pojedine dijelove tijela ili organizam u cjelini
- b) statičke kontrakcije održavaju ravnotežu protiv djelovanja sile gravitacije i još nekih drugih različito velikih sila (tereti i sl.).

Potrebno je steći i solidna teorijska znanja i to:

1. O utjecaju procesa vježbanja na ljudski organizam u cjelini i na pojedine organske sustave, osobito sa stajališta promicanja i održavanja zdravlja, načina prevencije i sanacije poremećaja uslijed nekretanja ili posljedica uzrokovanih obavljanjem određenoga zanimanja.

2. Elementarna znanja o načinu planiranja, programiranja i nadzora procesa vježbanja.

3. Znanja o načinu treniranja i natjecanja, osobito u športovima kojim su se pojačano bavili.

II. Mentalni rad možemo podijeliti prema stupnju i vrsti opterećenja pojedinih dijelova živčanog sustava na:

1. Senzorički rad, gdje su pretežito opterećeni receptori, osjetni putovi i senzorička središta (kontrolna mjesta) pri automatiziranom radu, radna mjesta vezana uz opasnost i sl.
2. Sa stereotipnim umnim djelatnostima (umni rad na nižoj razini aktivnosti središnjeg živčanog sustava, npr. rad kancelarijskih službenika isl.).
3. Stvaralački umni rad (znanstvenih radnika i umjetnika i sl.).

Sva navedene vrste rada mogu se, prema intenzitetu s kojim se provodi, podijeliti na lagani, umjereni i teški rad, pri čemu moramo razlikovati rad i intenzitet opterećenja.

Treba dati prikaz opterećenja na organizam i zahtjeva za pojedine sposobnosti, ovisno o načinu rada u radnom procesu koji se odnosi više-manje na sva zanimanja:

I. skupina

Rad se provodi jedino djelatnošću našega tijela, bez pomagala (tjelesni rad).

II. skupina

Tjelesni rad s uporabom jednostavnijih alata i instrumenata.

III. skupina

Rad na neautomatskim strojevima.

IV. skupina

Rad na automatskim strojevima.

Prema navedenoj podjeli moguće je razna zanimanja u pojedinim strukama svrstati u tri skupine. Pojedina zanimanja svrstana su u samo jednu skupinu, a nekad i u dvije, ovisno o načinu rada u procesu istoga zanimanja.

Za zanimanja I. skupine preporuča se u programu nastave primjenjivati kineziološke djelatnosti koje će primarno utjecati na funkciju krvožilnog i dišnog sustava i za sve motoričke sposobnosti. Često se u tih zanimanja javlja hipertrofija pojedinih skupina mišića koji su aktivirani pri radu, pa valja primjenjivati kineziološke djelatnosti koje će omogućiti relaksaciju (plivanje, vježbe labavljenja, opuštanja i istezanja, igre i ples, aerobik i ritmičko-športsku gimnastiku za učenice).

Za zanimanja u II. skupini u programu nastave preporuča se primjenjivati kineziološke djelatnosti koje će primarno utjecati na funkciju krvožilnog i dišnog sustava i na motoričke sposobnosti. Posebice treba razvijati koordinaciju i brzinu (vježbanje na spravama, judo, ples, športske igre i dr.).

U III. skupini, za zanimanja kod kojih se rad obavlja pretežito stojeći preporuča se izvođenje motoričkih zadaća u sjedećem i ležećem položaju radi rasterećenja donjih ekstremiteta i primjenu vježbi za jačanje mišića - držača svoda stopala radi sprječavanja pojave ravnih stopala i drugih oštećenja donjih ekstremiteta. Posebice treba odgovarajućim kineziološkim aktivnostima povećati funkciju krvožilnog i dišnog sustava (plivanje, veslanje, biciklizam i dr.).

U IV. skupini klasificirana su pretežito zanimanja kod kojih se rad obavlja najvećim dijelom sjedeći, s karakterističnim sagnutim položajem gornjeg dijela tijela pri radu. Ta su zanimanja s pretežito statičkim režimom mišićne djelatnosti. U program nastave preporučuju se kineziološke aktivnosti koje će preventivno i korektivno utjecati na razvoj kralješnice i koje će poboljšati funkciju krvožilnog i dišnog sustava (vježbanje na spravama, atletika, judo, športske igre, ples, koturaljkanje, ritmičko-športska gimnastika i aerobik za učenice i dr.).

OSNOVNI PROGRAM

Osnovni je program koncipiran na temeljnim motoričkim sklopovima pojedinih kinezioloških aktivnosti. Tako široko zamišljeni programski sadržaji omogućuju izbor onih kinezioloških aktivnosti, koje su u funkciji utjecaja na pozitivne promjene morfoloških značajki, funkcionalnih sposobnosti, kognitivnih i konativnih dimenzija ličnosti te socijalizaciju svakoga učenika.

Sadržaji osnovnoga programa određuju se prema slobodnom izboru polaznika za pojedine kineziološke aktivnosti. Mjerila za izbor programskih sadržaja određena su:

- zdravstvenim stanjem, morfološkim značajkama, funkcionalnim sposobnostima vitalnih organa te psihosocijalnim potrebama svakog učenika
- motivima i zanimanjem polaznika za pojedine sadržaje
- razinama usvojenosti teorijskih i motoričkih kinezioloških izvješća
- utilitarnim vrijednostima pojedinih sadržaja u svakodnevnom radu i životu
- materijalnim, kadrovskim i drugim mogućnostima škole, odnosno sredine u kojoj škola djeluje.

Programski sadržaji, koji su u funkciji ostvarivanja cilja i zadaća tjelesne i zdravstvene kulture, mogu se sastaviti iz skupina kinezioloških aktivnosti:

- | | | | |
|----|--------------------------------|----|------------|
| 1) | - atletika | 2) | - košarka |
| | - športska gimnastika | | - odbojka |
| | - ples | | - nogomet |
| | - ritmičko-športska gimnastika | | - rukomet. |
| | - borilački športovi. | | |

Odabir sadržaja osnovnoga programa svodi se na usavršavanje i razvijanje sposobnosti i osobina, s težištem na usvajanju motoričkih znanja polaznika.

IZBORNI PROGRAM

Izborni program tjelesne i zdravstvene kulture predviđen je za učenike industrijskih i drugih srednjih strukovnih škola koje obrazuju učenike za obrtnička zanimanja u jedinstvenom sustavu. Sadržaj izbornog programa nije određen te se preporuča učenicima ponuditi jedan od izbornih športova (košarka, odbojka, rukomet ili nogomet). Odabirom aktivnosti i športova u izornoj nastavi, učenici imaju mogućnost proširiti znanja i sposobnosti, stečena u osnovnom programu, te usvojiti nove spoznaje.

Težište aktivnosti treba usmjeriti na športove u kojima dolazi do izražaja samostalno učenje i mogućnost trajnoga samostalnog bavljenja tom aktivnošću kroz duže vremensko razdoblje tijekom radnog vijeka. Izbornim programom treba obogatiti životna iskustva učenika uvođenjem u nove aktivnosti, utjecati na smanjivanje razlika koje se odnose na sposobnosti i osobine učenika i pripremiti učenike za izvannastavne i izvanškolske aktivnosti.

Programski sadržaji, koji su u funkciji ostvarivanja određenoga cilja i zadaća, mogu se sastaviti iz skupina kinezioloških aktivnosti. To su:

- | | |
|---------------|--------------------------------|
| 1) - veslanje | - stolni tenis |
| - klizanje | - plivanje |
| - skijanje | - badminton |
| - biciklizam | - planinarenje |
| - tenis | - orijentacijsko trčanje i dr. |

2) - aerobik, rolanje, body building, jedrenje, kuglanje te športovi i druge aktivnosti u tradiciji lokalne sredine, kao i one koje će se s vremenom pojaviti i biti omiljene.

Odabirom navedenih aktivnosti i športova, učenici imaju mogućnost proširiti znanja i sposobnosti, stečena u osnovnom programu, na druge športove i aktivnosti te usvojiti nove spoznaje, različite od onih iz osnovnoga programa

PROGRAM TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE ZA UČENIKE KOJI SE NALAZE U RAZDOBLJU ZDRAVSTVENOGA OPORAVKA

Poslije svake ozljede ili preležane bolesti organizam znatno osjetljivije reagira na promjene temperature, na vrstu i jakost opterećenja. Zato je prijeko potrebno da se program tjelesne i zdravstvene kulture izrađuje i primjenjuje po načelima koja vrijede za izradbu i provođenje programa tjelesne i zdravstvene kulture za učenike oštećenoga zdravlja. Prema tomu, za svakoga učenika u razdoblju zdravstvenoga oporavka valja izraditi poseban program, koji ima zadaću što ranijeg i djelotvornijeg zdravstvenog oporavka.

METODIČKO-DIDAKTIČKE UPUTE

Tjelesna i zdravstvena kultura u sustavu odgoja i obrazovanja ima vrijednost i kao sredstvo odmora s obzirom na mnoge odgojno-obrazovne djelatnosti u kojima prevladavaju statička opterećenja te su pojedini programi tjelesne i zdravstvene kulture koncipirani kao "predasi aktivnog odmora". Sve rašireniji "sedentalni stil života" potiskuje čovjekovu potrebu za kretanjem, pa je stvaranje navike u mlađoj dobi za stalnim tjelesnim vježbanjem jedno od osnovnih načela ovog odgojno-obrazovnog područja.

Zbog znatnih razlika u zanimanjima, uvjetima rada i raspoloživom vremenu za vježbanje, ostvarenje zadaća tjelesne i zdravstvene kulture različito je za svaku školu, imajući pred očima i dodatno zauzimanje učenika u izvannastavnim i izvanškolskim aktivnostima, čime se može znatno utjecati na ostvarenje poželjnih ciljeva. Prema tomu, izraditi unaprijed pouzdane programe za učenike svih škola nije moguće.

U sredinama s minimalnim uvjetima rada mogu se s postojećim fondom sati ostvariti promjenjivi učinci: znatno umanjeni kada je riječ o razvoju osobina i sposobnosti, o promicanju zdravlja i odgojnim učincima. Nešto veća postignuća mogu se ostvariti u stjecanju nekonvencionalnih motoričkih znanja, ali znatno manji u usvajanju motoričkih znanja iz športova za koje su potrebni posebni prostori i oprema.

Osim već navedenoga, programi rada moraju biti utemeljeni na stvarnim pretpostavkama u odnosima genotipa i utjecaja egzogenih čimbenika na rast i razvoj. Odnos između genotipa i egzogenih utjecaja u različitim je razdobljima razvoja različit i pokazuje zakonomjerne težnje, koje se moraju uzeti u obzir.

Te zakonitosti imaju samo usmjerivačko značenje i osnova su za izradbu izvedbenih, ali ne i operativnih programa.

Iz osnovnoga programa, tijekom školske godine, polaznik izabire aktivnost iz jednoga do dva pojedinačna i iz jednoga do dva skupna športa, s istom vremenskom mogućnošću ponavljanja.

U izboru športa (aktivnosti) moraju se uvažavati materijalni uvjeti škole i koliko god je to moguće, želje polaznika.

Odnos između pojedinačnoga i skupnoga športa i dopunskoga programa treba biti u omjeru 1:1:1.

Postojećim fondom sati moguće je ostvariti ciljeve i zadaće tjelesne i zdravstvene kulture ako se u jednoj godini program izvodi s najviše 15 tema.

Programska neprekidnost mora se poštivati radi kvalitetnijeg i trajnijeg usvajanja motoričkih priopćenja i utjecaja na transformacijske procese, osobito na funkcionalne sposobnosti.

Prioritetno treba izabrati aktivnosti kojima se razvija dostatno velika energetska sastavnica, koja će moći djelovati na preobrazbu stanja i osobina svakoga pojedinog učenika. To ujedno znači da treba izabrati one aktivnosti, koje će se moći potpuno provesti s obzirom na materijalne mogućnosti škole.

Učenicima obrtničkih škola često s povećanim jednostranim tjelesnim opterećenjem treba ponuditi aktivnosti s kojima će brže doći do oporavka organizma od štetnih i statičkih utjecaja rada, kao i do pravilnog rasta i razvoja u ovoj dobi. U izboru aktivnosti dati prednost športskim igrama i drugim sadržajima koje će učenici moći usvojiti prema osobnoj motivaciji s ciljem osposobljavanja za cjeloživotno bavljenje športskim aktivnostima (badminton, stolni tenis, tenis, aerobik, ples, odbojka i drugo).

Škole koje organiziraju nastavu praktične nastave u školskim radionicama, mogu ostvarivati program tjelesne i zdravstvene kulture jednim dijelom i u tjednu praktične nastave.

Prijelazom na jedinstveni nastavni plan i program u obrtničkim zanimanjima smanjena je nastava tjelesne i zdravstvene kulture na jedan sat tjedno u osnovnom programu te učenicima treba ponuditi program izborne nastave s još jednim satom tjedno.

Predmet tjelesna i zdravstvena kultura po svojoj strukturi i programskim sadržajima u odnosu na druge predmete je rasterećujući, ali nastavnik je temeljni čimbenik u planiranju, programiranju i realizaciji programa u funkciji rasterećenja učenika te preporučujemo sljedeće:

- Iz okvirnog nastavnog plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture koji je svojevrsni "meni" vršiti odabir nastavnih cjelina i tema koje se objektivno mogu ostvariti u školi, poštujući potrebe učenika u svakoj pojedinoj školi vezane za vrstu zanimanja.
- U operativnim nastavnim programima cilj i zadaće treba jasno i precizno definirati te odrediti one koje se realno mogu ostvariti s učenicima različitih interesa i mogućnosti.
- Programska neprekidnost mora se poštivati radi kvalitetnijeg i trajnijeg usvajanja motoričkih priopćenja i utjecaja na transformacijske procese, osobito na funkcionalne sposobnosti.
- U izvođenju nastavnog procesa primjenjivati složenije metodičke organizacijske oblike rada i odgovarajuće nastavne metode i metode učenja.
- U nastavnom procesu posebice voditi brigu o primjerenom doziranju, distribuciji i kontroli volumena opterećenja na satu.
- Voditi brigu o optimalnom korištenju raznovrsnih nastavnih sredstava i pomagala.
- Ocjenjivanje učenika provoditi prema nalogu objavljenom u «Glasniku» Ministarstva prosvjete i športa br. 2/96. uz napomenu da bi se izbjegli nesporednosti pri ocjenjivanju i time psihičko opterećenje učenika, treba uvažavati osobne mogućnosti i sposobnosti učenika i u skladu s tim osobni mogući napredak.
- Osigurati izvođenje nastave u homogenim skupinama podjelom po spolu, zbog bioloških različitosti spolova i programskih sadržaja.
- Nastavu izvoditi u planiranom vremenu od 45 minuta, osim gdje su dvorane udaljene od škole više od 10 minuta hoda i ako nastavu nije moguće na drugi način organizirati.
- Poticati stvaranje ugodne radne klime između nastavnika i učenika te između samih učenika.

6. NASTAVNI PROGRAM - KATALOG ZNANJA, VJEŠTINA I UMIJEĆA

1. Praktični dio obrazovanja – naukovanja:

Okvirni programi praktičnog dijela osnova su za izradu izvedbenog i operativnog programa.

Praktični dio izvodi se kod obrtnika i u školskim radionicama obrtničke škole.

Nastavni proces treba organizacijski i programski postaviti tako da daje optimalne obrazovne i odgojne učinke.

Svaka škola izrađuje u suradnji s obrtnicima i poduzećima model prema zadanom cilju, a u izvedbenim i operativnim programima definira konkretne radne i proizvodne zadatke, te vježbe u kojima će se ostvariti sadržaj programa.

Mora se definirati praćenje ostvarivanja sadržaja programa, kao i ocjenjivanje rada učenika prema propisanim uputama nadležnih ministarstava.

Praktična nastava – 1. godina; sva zanimanja u strojarstvu

Br.	Nastavno područje	Sadržaj programa - Cilj (znanja i vještine)
1	2	3
1.	Obrazovanje za zanimanje	Objasniti značenje Ugovora o obrazovanju – naukovanju.
2.	Ustrojstvo i organizacija obrazovnih pogona	Upoznati ustrojstvo, zadaće i osnovne funkcije pogona za obrazovanje: - školske radionice - obrtničke radionice - pogone poduzeća - gradilišta i slične objekte.
3.	Radno pravo Zaštita na radu	Navesti bitne dijelove ugovora o obrazovanju - naukovanju. Objasniti zadaće pogonske zaštite na radu. Navesti bitne odredbe iz Zakona o zaštiti na radu koje vrijede za obrazovni pogon.

4.	Sigurnost na radu, zaštita okoliša i racionalno korištenje energije	<p>Primijeniti strukovne propise o zaštiti na radu.</p> <p>Opisati načine ponašanja pri nesreći na radu i uvoditi mjere prve pomoći.</p> <p>Navesti bitne propise za sprečavanje požara, te upoznati protupožarne aparate i sredstva.</p> <p>Upozoriti na opasnosti koje uzrokuju pare, plinovi, lako zapaljivi materijali i električna struja.</p> <p>Navesti moguće zagađivače okoline koji su uvjetovani radnim mjestom.</p> <p>Navesti vrste energije koje se koriste u pogonu i načine racionalne uporabe energije u strukovnom području rada.</p>
5.	Planiranje i priprema rada	<p>Osigurati tok tehnološkog postupka rada uvažavajući pismeni ili usmeni plan i pripremu.</p> <p>Pripremiti prema tehničko-tehnološkoj dokumentaciji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - materijal predmeta obrade - alate, pribor, uređaje i strojeve - sredstva za osobnu zaštitu na radu. <p>Pripremiti radno mjesto s obzirom na radni nalog.</p> <p>Kontrolirati i ocjenjivati rezultat rada.</p>
6.	Tehničko crtanje; - čitanje, primjena i izrada tehničko-tehnološke dokumentacije	<p>Čitati i primijeniti jednostavne oznake s tehničkih crteža, uputa, kataloga, tablica, dijagrama.</p> <p>Znati i umjeti skicirati jednostavni radionički crtež.</p> <p>Upoznati osnove norme i standardizacije.</p> <p>Razumjeti oznake s jednostavnih tehničkih crteža:</p> <ul style="list-style-type: none"> - projekcije i kote, tolerancije, oznake kvalitete obrade.
7.	Mjerenje i kontrola	<p>Znati i umjeti izmjeriti dužine: metrom, pomičnim mjerilom, mikrometrom, komparatorom.</p> <p>Znati i umjeti mjeriti i kontrolirati jednostrukim mjerilima: etalonima, kalibrima, račvama, šablonskim mjerilima.</p> <p>Znati i umjeti mjeriti i kontrolirati kutove: kutnicima i univerzalnim kutomjerima.</p>
8.	Ručna obrada	<p>Znati i umjeti ocrtati i obilježiti predmet obrade prije narednih operacija.</p> <p>Znati i umjeti izvesti sječenje materijala sjekačima.</p> <p>Znati i umjeti piliti limove, cijevi i profile ručnim pilama.</p> <p>Znati i umjeti turpijati ravne površine i oblike.</p> <p>Znati i umjeti izraditi vanjski i unutarnji navoj.</p> <p>Znati i umjeti rezati limove ručnim i stolnim škarama.</p> <p>Znati i umjeti ručno ravnati limove.</p> <p>Znati i umjeti ručno i strojno savijati limove pod kutom i kružno.</p> <p>Znati i umjeti previti lim.</p> <p>Znati i umjeti probiti lim probijačem.</p> <p>Znati ručno iskovati jednostavni oblik.</p>

9.	Obrada spajanjem	<p>Znati i umjeti ispitati stanje površina i dijelova koje treba spajati.</p> <p>Znati i umjeti spojiti i osigurati spoj s pomoću vijaka, matica i elemenata za osiguranje protiv odvijanja prema redoslijedu spajanja.</p> <p>Znati i umjeti spojiti elemente s pomoću klinova i zatika.</p> <p>Znati i umjeti spojiti limove ručnim zakivanjem.</p> <p>Znati i umjeti izvršiti spajanje limova mekim lemljenjem.</p> <p>Znati i umjeti izvršiti spajanje limova tvrdim lemljenjem.</p> <p>Znati i umjeti izvršiti spajanje limova elektrolučnim zavarivanjem.</p> <p>Znati i umjeti izvršiti spajanje limova plinskim zavarivanjem.</p> <p>Znati i umjeti izvršiti spajanje limova lijepljenjem.</p> <p>Znati i umjeti izvoditi osnovne postupke spajanja i montaže u struci i zanimanju.</p>
10.	Lijevanje	<p>Upoznati i usvojiti osnovne pojmove lijevanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lijevanje u pješčane kalupe - lijevanje u metalne kalupe.
11.	Korozija i površinska zaštita	<p>Upoznati i usvojiti osnovne pojmove o koroziji i površinskoj zaštiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - znati i umjeti pripremiti metalne dijelove za zaštitu od korozije - znati i umjeti izvršiti zaštitu predmeta od korozije.

12.	Strojna obrada	<p><i>Bušenje;</i> Prema tehničko-tehnološkoj dokumentaciji pripremiti bušilicu, materijal predmeta obrade, alate za izradu provrta, pomoćna sredstva</p> <ul style="list-style-type: none"> - umjeti pravilno stegnuti predmet obrade i alate - znati odrediti potrebni broj okreta i posmak alata - umjeti bušiti prema zahtjevu crteža na traženu točnost i kvalitetu obrade - pridržavati se propisa zaštite na radu. <p><i>Brušenje i oštrenje alata;</i> Znati pravilno oštriti alate: sjekač, crtaća igla, točkalno, svrdlo, tokarski nož. Znati i umjeti brusiti ravne i okrugle površine.</p> <p><i>Tokarenje;</i> Prema tehničko-tehnološkoj dokumentaciji pripremiti tokarilicu, materijal predmeta obrade, alate za tokarenje, pomoćna sredstva.</p> <ul style="list-style-type: none"> - umjeti pravilno stegnuti predmet obrade i alate - znati odrediti potrebni broj okreta i posmak alata - umjeti tokariti jednostavne dijelove prema zahtjevu crteža na traženu točnosti i kvalitetu obrade - pridržavati se propisa zaštite na radu. <p><i>Glodanje;</i> Prema tehničko-tehnološkoj dokumentaciji pripremiti glodalicu, materijal predmeta obrade, alate za glodanje, pomoćna sredstva.</p> <ul style="list-style-type: none"> - umjeti pravilno stegnuti predmet obrade i alate - znati odrediti potrebni broj okreta i posmak alata - umjeti glodati jednostavne dijelove prema zahtjevu crteža na traženu točnost i kvalitetu obrade - pridržavati se propisa zaštite na radu.
-----	----------------	---

Praktična nastava – 2. godina; zanimanje: instalater grijanja i klimatizacije

NASTAVNA CJELINA	OČEKIVANI REZULTATI (znanja i umijeća)	NASTAVNI SADRŽAJI
------------------	--	-------------------

<p>Zaštita na radu</p> <p>Planiranje i priprema radnog procesa, izrada dokumentacije</p>	<p>Upoznati bitne odrednice zakona i pravilnika o zaštiti na radu te zakonske propise i institucije osiguranja od nesreće</p> <p>Primjenjivati zaštitna sredstva prema propisima</p> <p>Naučiti postupke rada prema usmenim i pismenim podlogama te pripremati potrebnu dokumentaciju</p>	<p>Zadaća zaštite na radu u radionicama i pogonima</p> <p>Upoznati zakonske propise</p> <p>Izvori opasnosti i mjere zaštite</p> <p>Primjena zaštitnih sredstava za siguran rad</p> <p>Odrediti postupak rada prema usmenim i pismenim podlogama.</p> <p>Priprema potrebne dokumentacije</p>
<p>Izrada elemenata i podsklopova za instalacije centralnog grijanja i klimatizacije</p>	<p>Znati izraditi elemente i podsklopove instalacija</p> <p>Znati rezati i savijati cijevi, narezivati navoje, spajati fitinzima</p> <p>Znati rezati, savijati bakrene cijevi te ih spajati holenderima i tvrdim i mekim lemom u elemente cjevovoda</p> <p>Razumjeti rad instalacije</p> <p>Poznavati svojstva i rad osnovnih elemenata instalacije</p>	<p>Cijevni spojevi - šavne i bešavne cijevi, rezanje, savijanje cijevi, narezivanje kratkih i dugih navoja</p> <p>Centralno grijanje –spajanje cijevi holenderima, prirubnicama i kompenzatorima, i elementima dilatacije, kompenzatorima i spiralama u dijelove instalacije</p> <p>Klimatizacija –rezanje, savijanje, deformacija bakarnih i mjedenih cijevi, spajanje holenderima</p> <p>Tvrdo lemljenje i lemljenje u čvrste nerastavive veze elemenata cjevovoda</p> <p>Ispitivanje na nepropusnost prema mediju u protoku</p>
<p>Plinsko rezanje, zavarivanje i deformacija</p>	<p>Znati rukovati plinskim garniturama te plinom rezati, savijati i zavarivati</p> <p>Znati izrađivati elemente cjevovoda</p> <p>Znati metode ispitivanja zavarenih spojeva</p>	<p>Zavarivanje cijevi s prirubnicama i hamburškim lakovima</p> <p>Savijanje cijevi u ravnini i prostoru na "vruće" i na "hladno"</p> <p>Suženje cijevi, izrada lijevkova</p> <p>Izrada kompenzacijskih lira, razvodnika i spirala</p> <p>Sastavljanje i ispitivanje dijelova cjevovoda iz izvedenih dijelova</p> <p>Ispitivanje zavarenih spojeva; na hladni pritisak, ultrazvukom i magnetoflukskom</p>
<p>Izrada limenih cijevnih vodova i kanala te uređaja za centralno grijanje i uređaja za prozračivanje</p>	<p>Upoznati elemente prijenosa snage i gibanja</p> <p>Naučiti izrađivati cijevi iz limova iz različitih materijala u različite presjeke</p> <p>Znati izrađivati elemente cjevovoda te ih sastavljati</p> <p>Znati sastavljati grijaća tijela s pomoću spojnica</p>	<p>Izrada cijevi i kanala okruglog, kvadratnog i pravokutnog presjeka iz pocinčanog lima, Al-lima; porubom, mekim lemljenjem ili blok-zakovicama i samonarezujućim vijkom</p> <p>Izrada koljena, difuzora; nape, kape i sl.</p> <p>Izrada žaluzina</p> <p>Sastavljanje i montaža grijaćih tijela radijatora s:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sl - člancima s pomoću spojnica i brtvila - Al - člancima s pomoću spojnica i brtvila - Čeličnih radijatora i konvektora

Električno zavarivanje – elektrodom	Znati ispitivati mrežu i grijaća tijela na nepropusnost te ih demontirati i montirati	- Montaža i ispitivanje jednoga grijaćeg tijela s pripadajućim elementima armatura za dvocijevni i jednocijevni sustav centralnoga grijanja
Izrada izolacije	Spoznati razliku između zavarivanja elektrodama i žicom (MIG i MAG) Znati konstruirati i izraditi podsklopove te ih spojiti zavarivanjem	Izrada raznih temeljnih stopa, konzola i postolja za postavljanje agregata, grijaćih tijela i drugih sklopova i podsklopova
Posjet gradilištu i kotlovnici	Usvojiti značenje zaštite od korozije Znati mjeriti, krojiti te rezati i spajati izolacijski materijal Upoznati različita gradilišta i vrste kotlovnica	Površinska zaštita cijevi: čišćenje cijevi i premazivanje zaštitnom bojom Uzimanje mjera i krojenje izolacijskog materijala i pričvršćenje

Praktična nastava – 3. godina; zanimanje: instalater grijanja i klimatizacije

NASTAVNA CJELINA	OČEKIVANI REZULTATI (znanja i umijeća)	NASTAVNI SADRŽAJI
Zaštita na radu	Znati koristiti zaštitna sredstva na radu u radionici i gradilištu Usvojiti pravila i zakone o zaštiti na radu	Zadaća zaštite na radu u radionicama i pogonima Upoznati bitne odrednice zakona i pravilnika o zaštiti na radu
Planiranje i priprema radnog procesa, izrada dokumentacije	Znati izraditi tehnološki postupak - popis materijala - troškovnik - tehnički crtež	Odrediti postupak rada prema usmenim i pismenim podlogama. Priprema potrebne dokumentacije Priprema alata i materijala
Spremišta goriva	Znati izraditi, ispitati i izvršiti montažu rezervoara te znati utvrditi i otkloniti kvar	Rezervoari za tekuća i plinovita goriva; montaža, spajanje, izolacija, sustav regulacije i sigurnosti, te ispitivanje Utvrđivanje i otklanjanje kvarova
Kotlovi	Znati spajati kotlove i elemente sigurnosti te utvrditi i otkloniti kvarove	Montaža i spajanje toplovodnih kotlova Ispitivanje i atestacija Elementi sigurnosti

		Utvrđivanje i otklanjanje kvarova
Plamenici i ložišta	Znati montažu i spajanje plamenika Znati podešavati plamenike Usvojiti važnost i sigurnost plamenika	Montaža i spajanje plamenika za tekuća i plinovita goriva, te kombiniranih plamenika Regulacija i kontrola rada Automatika i sigurnost plamenika Uobičajeni kvarovi i njihovo otklanjanje
Dimnjaci	Znati spajati kotlove na dimnjake Znati čistiti i održavati dimnjake	Spajanje kotlova na zidane i limene dimnjake Elementi sigurnosti Održavanje i čišćenje dimnjaka
Razvodna mreža	Znati izraditi mrežu centralnoga grijanja sa svim pripadajućim elementima – pumpom, eksp. posudom, razdjeljivačem, grijaćim tijelima, ventilatorima Znati izvršiti montažu etažnog sustava grijanja Znati postaviti i spojiti plinski bojler za toplu vodu	Montaža razvodne mreže s vertikalama i priključenjem na kotao Montaža cirkulacijskih pumpi, ekspanzije posude, razdjeljivača i sl. prema shemama spajanja Montaža etažnog sustava grijanja i proizvodnje tople vode s plinskim i električnim bojlerom
Automatika na uređajima centralnoga grijanja	Upoznati osnove automatizacije i regulacije Znati postaviti i spojiti elemente automatike centralnoga grijanja Razumjeti rad instalacije.	Elementi automatike – montaža
Motorni ventili, miješajuće slavine	Znati i moći montirati i demontirati pojedine sklopove Prepoznati kvarove i greške te ih znati otkloniti	Montaža elemenata za protok pumpi i motornih vozila za automatiku i dr. Održavanje u tijeku rada. Otklanjanje kvarova
1. Održavanje i kontrola sustava centralnoga grijanja	Znati princip rada ventilacije i klimatizacije Znati izraditi montažne radove elemenata	
2. Vježbe iz ventilacije i klimatizacije	Znati spojiti cjevovod Upoznati postupke rada	Montaža aksijalnog ventilatora; kvarovi i otklanjanje kvarova Montaža radijalnog ventilatora; kvarovi i otklanjanje kvarova Montaža klimatskih uređaja
3. Nove tehnologije	Znati izraditi mrežu (dio mreže) i sl. te izraditi popis materijala, alata, cjenik te tehnološku pripremu s crtežom i mjerama zaštite na radu	Montaža cjevovoda
4. Posjet gradilištu		Posjet gradilištu Primjena novih tehnologija
5. Praktični rad s dokumentacijom za završni ispit		Kotlovnica i toplinska stanica

2 - Stručno-teorijski dio obrazovanja

Tehnologija obrade i montaže (1. r.)

Tehnologija strojarskih instalacija (2. r.)

Tehnologija grijanja i klimatizacije (3. r.)

6.2. Nastavni predmet: *Tehnologija obrade i montaže*

Razred: *Prvi /sva zanimanja u strojarstvu*

Tjedni (ukupni) fond sati: *2 sata (70 sati); 1 + 1*

Cilj: *Stjecanje osnovnih znanja, vještina i navika koji će omogućiti obavljanje poslova u zanimanju: instalater grijanja i klimatizacije.*

Zadaci:

Usvojiti važnost organizacije rada i racionalnog korištenja energije.

Upoznati i uputiti učenike o zaštiti na radu, čuvanju zdravlja i zdrave čovjekove okoline.

Upoznati osnovna svojstva, dobivanje i primjenu najvažnijih tehničkih materijala.

Naučiti pojedine postupke obrade i montaže.

Upoznati principe rada, alata i strojeva s tehničko- tehnološkog stajališta.

Znati i umjeti po potrebi sami odabrati određeni postupak obrade materijala i montaže dijelova.

Steći potrebna znanja za samoobrazovanje i usavršavanje u struci i zanimanju.

Provjera postignuća rada učenika

- **znanje**; poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja (zadaci objektivnog tipa)

- **vještine**; primjena znanja korištenjem literature, pravilno rukovanje alatom i pravilno izvođenje pojedinih operacija

- **zalaganje**; sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike

Matošević M.: **Tehnologija obrade i montaže**, udžbenik za prvi razred strojarske struke

Matošević M.: **Tehnologija obrade i montaže**, metodički priručnik za nastavnike

Matošević M.: **Tehnologija obrade i montaže**, zbirka grafolija u boji

Hiti I., Nikolić G.: **Ručne obrade metala** (udžbenik praktične nastave), Zrinski, Čakovec 1997.

Nikolić G., Hiti I.: **Tehnike spajanja** (udžbenik praktične nastave), Tipex, Zagreb 1998.

Mapa za praktičnu nastavu

Tehnologija obrade i montaže - Prva godina: sva zanimanja u strojarstvu

Cilj i zadaci nastavnih područja

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Tehnički materijali	Upoznati osnovna znanja o najvažnijim tehničkim materijalima: Željezo i čelik.	Osnovni pojmovi tehnologije. Svojstva materijala.

	- dobivanje	Obojeni metali i njihove - svojstva	legure.
	- primjena.	Nemetali.	
2. Osnove proizvodne tehnike	Upoznati načelo rada, alate i postupke pojedinih obrada	Postupci ručne obrade odvajanjem čestica: - osnove mjerenja i kontrole - ocrtavanje i obilježavanje - osnovni kutovi reznog alata - sječenje - piljenje - turpijanje - grecanje - izrada navoja. Postupci obrade lima: - rezanje lima - ravnanje lima - savijanje lima - probijanje lima - previjanje	
lima.			Kovanje i prešanje.
		Valjanje, vučenje, istiskivanje Lijevanje	
	Upoznati postupke spajanja	Spajanje razdvojivim vezama: - spajanje vijcima i maticama - spajanje zaticima i svornjacima - spajanje klinovima - spajanje spojkama. Spajanje nerazdvojivim vezama: - spajanje zakivanjem - spajanje lemljenjem - spajanje zavarivanjem - spajanje lijepljenjem.	
	Upoznati načelo rada, alate i postupke pojedinih strojnih obrada	Postupci strojne obrade Osnove teorije rezanja: Bušenje Tokarenje Glodanje Brušenje Štancanje Ostali postupci strojne obrade.	
3. Osnove strojeva i uređaja	Razlikovati pojedine strojeve za pretvorbu energije, materijala i informacija	Podjela strojeva - pogonski strojevi - radni strojevi - strojevi s elektroničkom obradom podataka - proizvodna postrojenja Primjeri: CNC - alatni stroj kao tehnički sustav Centralno grijanje kao	

6.3. Nastavni predmet: *Tehnologija strojarskih instalacija*

Razred: *Drugi /vodoinstalater, plinoinstalater, instalater grijanja i klimatizacije*

Tjedni (ukupni) fond sati: *3 sata (105 sati) 1 + 2*

Cilj: *Stjecanje osnovnih znanja, vještina i navika koji će omogućiti obavljanje poslova u zanimanju: instalater grijanja i klimatizacije.*

Zadaci:

Usvojiti važnost organizacije rada i racionalnog korištenja energije.

Upoznati i uputiti učenike o zaštiti na radu, čuvanju zdravlja i zdrave čovjekove okoline.

Upoznati učenika s organizacijom rada u građevinarstvu.

Upoznati osnovna svojstva, dobivanje i primjenu najvažnijih tehničkih materijala i medija.

Osposobiti učenike da mogu izabrati materijal prema zahtjevu tehničkog crteža.

Znati i razumjeti čitati tehnički crtež.

Moći izraditi jednostavne tehničke crteže.

Upoznati glavne dijelove mjernih alata, principe i pravila rada.

Moći primijeniti mjerenja u praksi.

Upoznati najvažnije postupke ručne i strojne obrade.

Ovladati postupcima spajanja metala u zanimanju za koje se školuje.

Upoznati postupke prerade plastičnih masa.

Upoznati postupke spajanja i lijepljenja.

Moći izabrati i primijeniti alate i postupke spajanja i lijepljenja.

Upoznati svojstva radnih medija.

Usvojiti osnovne pojmove o koroziji.

Upoznati ponašanje materijala pri koroziji.

Moći izabrati i primijeniti najvažnije postupke površinske zaštite.

Znati i moći koristiti stručnu literaturu.

Osposobiti za cjeloživotno školovanje.

Provjera postignuća rada učenika

- **znanje**; poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja (zadaci objektivnog tipa)

- **vještine**; primjena znanja korištenjem literature i pravilno rukovanje alatom i pravilno izvođenje pojedinih operacija

- **zalaganje**; sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike

Čargonja N.: **Vodovod i kanalizacija**, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 2002.

Energetika - marketing d.o.o.: **Osnove tehnike instalacija vode i plina**, EM Zagreb, 2003.

Strelec & suradnici: **Plinarski priručnik**, 6. izdanje, EM Zagreb, 2002.

Tehnički propisi za plinske instalacije HSUP - P 600, Hrvatska stručna udruga za plin, Zagreb 2002

Šivak M: **Centralno grijanje, ventilacija i klimatizacija**, Nakladnička djelatnost M. Šivak Zagreb, 1998.

Mapa za praktičnu nastavu

Tehnologija strojarskih instalacija

Zanimanja: vodoinstalater, plinoinstalater, instalater grijanja i klimatizacije

Cilj i zadaci nastavnih područja

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Elementi cjevovoda	Usvojiti i primijeniti znanja i vještine u praksi. Novi materijali i proizvodi za izvođenje instalacija; svojstva, odabir, označavanje, cijena, odgovarajući fazonski komadi i preporučena armatura, tehnologije spajanja i razaranja, dezinfekcija, proba, sanacija, garancija i atest, te vođenje tehničke dokumentacije.	Cijevi - Čelične cijevi - press sistem - Bakrene cijevi - press sistem - PVC cijevi - armirane PVC cijevi - Polietilenske cijevi - Polipropilenske cijevi - Polibutilenske cijevi - Univerzalni sistemi (kombinacija metala i plastike s press spojevima) Spojni elementi Armatura Brtve Reduktori i regulatori tlaka Sigurnosni organi
2.	Spajanje cjevovoda	Znati i umjeti spojiti cjevovod rastavljivim i nerastavljivim spojevima.	Rastavljivi spojevi. Nerastavljivi spojevi.
3.	Nemjerni dio instalacije	Upoznati vrste nemjerenih dijelova instalacija.	Gravitacijski. Tlačni.
4.	Kućni priključak	Upoznati spojni vod kućnog priključka.	Spojni vod.
5.	Mjerni dio instalacije	Upoznati razvod unutarnje instalacije.	Razvod unutarnje instalacije.
6.	Tehnologije izrade, kontrole, ispitivanja, zaštite, održavanja i sanacije cjevovoda	Usvojiti važnost pravilnog održavanja cjevovoda.	
7.	Djelovanje topline na instalaciju	Upoznati opasnosti povećanog djelovanja topline i tlaka na instalaciju	Dilatacija. Povišenje tlaka i sigurnosna oprema. Čvrste i klizne točke. Kompenzatori.

8.	Djelovanje korozije i njezino sprečavanje	Upoznati opasnosti od djelovanja korozije. Znati spriječiti širenje korozije u instalacijama.	Pri spajanju cijevi: - iznutra od fluida i izvana od okoline - elektrokorozijska.
9.	Ostale instalacije u kućanstvu	Upoznati električne instalacije, telefonske instalacije, uzemljenje.	Elektroinstalacije (jaka i slaba struja). Telefonske instalacije. Uzemljenje.
10.	Obračun potrošnje	Naučiti i znati obračunati potrošnju medija.	Brojila. Nadležnost distributera. Obveza korisnika.
11.	Usporedba ekonomičnosti raznih sistema i medija	Upoznati razlike pojedinih medija u instalacijama.	

6.4. Nastavni predmet: *Tehnologija grijanja i klimatizacije*

Razred: *Treći/ instalater grijanja i klimatizacije*

Tjedni (ukupni) fond sati: *4 sata (128 sati) 2 + 2*

Cilj: *Stjecanje osnovnih znanja, vještina i navika koji će omogućiti obavljanje poslova u zanimanju: instalater grijanja i klimatizacije.*

Zadaci:

Upoznati učenika s organizacijom rada u građevinarstvu.

Upoznati osnovna svojstva, dobivanje i primjenu najvažnijih tehničkih materijala i medija.

Osposobiti učenike da mogu izabrati materijal prema zahtjevu tehničkog crteža.

Znati i razumjeti čitati tehnički crtež.

Moći izraditi jednostavne tehničke crteže.

Upoznati glavne dijelove mjernih alata, principe i pravila rada.

Moći primijeniti mjerenja u praksi.

Moći izabrati i primijeniti alate i postupke spajanja i lijepljenja.

Upoznati svojstva radnih medija.

Usvojiti osnovne pojmove o koroziji.

Upoznati ponašanje materijala pri koroziji.

Moći izabrati i primijeniti najvažnije postupke površinske zaštite.

Razumjeti rad instalacije.

Poznavati svojstva i rad osnovnih elemenata instalacija.

Znati i moći montirati i demontirati pojedine sklopove.

Znati i moći staviti instalaciju u pogon, kao i utvrditi i otkloniti grešku ili smetnju u radu.

Znati i moći izraditi dijelove instalacije u zanimanju za koje se školuje.

Znati i moći koristiti stručnu literaturu.

Osposobiti za cjeloživotno školovanje.

Provjera postignuća rada učenika

- **znanje;** poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja (zadaci objektivnog tipa)
 - **vještine;** primjena znanja korištenjem literature i pravilno rukovanje alatom i pravilno izvođenje pojedinih operacija
 - **zalaganje;** sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.
-

Literatura za učenike i nastavnike

Šivak M.: **Centralno grijanje, ventilacija i klimatizacija**, Nakladnička djelatnost M. Šivak, Zagreb, 1998.

Mapa za praktičnu nastavu

Tehnologija plinoinstalacija - treća godina:

Cilj i zadaci nastavnih područja

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Kemija izgaranja	Usvojiti znanja o izgaranju. i montaže u sklopove	Zrak. Gorive tvari. Produkti izgaranja. Zagađivači.
2.	Plinska goriva	Upoznati osnovna plinska goriva.	Vrste plinova. Proizvodnja plina.
3.	Plamenici	Upoznati i usvojiti rad plamenika.	Vrste plamenika. Funkcioniranje. Zaštita.
4.	Plinovodi	Upoznati sustav plinovoda. Moći izabrati i spajati elemente plinovoda.	Materijali cjevovoda. Vrste plinovoda. Elementi plinovoda. Spajanje plinovoda.

5.	Dimovodne instalacije	Upoznati i usvojiti svrhu, princip rada i zakonske propise dimnjaka.	Dimnjaci. Svrha i funkcioniranje. Materijali. Zakonski propisi.
6.	Plinska oprema	Znati odabrati elemente instalacije i trošila u plinovodnim sustavima.	Nemjerni i mjerni dio instalacije. Elementi instalacije. Trošila.
7.	Postavljenje plinskih trošila	Naučiti važnost propisa pri postavljanju plinskih trošila.	Propisi o postavljanju plinskih trošila.
8.	Grijanje plinom	Upoznati primjenu grijanja plinom.	Primjena plina za grijanje. Vrste plinskih grijanja.
9.	Ukapljeni plin	Upoznati propise kod primjene ukapljenog plina.	Propisi o korištenju ukapljenog plina.
10.	Ostala upotreba plina	Upoznati primjenu plina u drugim područjima.	Korištenje plina u industriji, za vozila i sl.
11.	Uređaji i oprema	Upoznati uređaje i opremu različitih proizvođača, te njihove tehničke karakteristike.	Plinski protočni grijač vode. Plinski kombi bojleri. Kondenzacijski kotlovi.
12.	Kontrola procesa izgaranja	Znati i umjeti kontrolirati procese izgaranja.	Vizualna kontrola Kontrola s pomoću instrumenata Sadržaj CO ₂ Sadržaj CO Dimni broj (čadavost) Sadržaj O ₂ Temperatura izlaznih dimnih plinova.
13.	Kotlovnica	Upoznati propise rada u kotlovnici.	Propisi.
14.	Plamenici za više goriva	Upoznati plamenike za više goriva. Znati razlike plamenika za više goriva.	Konstrukcija. Pogon. Sigurnosne mjere.
15.	Primjena plina u rashladnoj tehnici	Upoznati i moći odabrati pojedine rashladne uređaje.	Rashladni uređaji. Klimatizacija prostorija s pomoću plina.
16.	Skladištenje tekućeg plina	Upoznati načine i uvjete skladištenja tekućeg plina.	Mjesta i uvjeti skladištenja.

17.	Pretakalište tekućeg plina	Upoznati pretakalište tekućeg plina.	Oprema. Pogon. Sigurnosne mjere.
-----	----------------------------	--------------------------------------	--

6.5. Nastavni predmet: *Matematika u struci*

Razred: *Prvi*

Drugi

Treći

Tjedni (ukupni) fond sati: **1. razred 2 sata (70 sati)**

2. razred 1 sat (35 sati)

3. razred 1 sat (32 sata)

Cilj: *Stjecanje osnovnih znanja iz matematike koja će se moći primijeniti u struci i zanimanju.*

Zadaci:

Ponoviti znanja i uvježbati vještinu računanja, potenciranje i korjenovanje.

Usvojiti znanja o jednadžbama prvog stupnja i linearnim odnosima veličina.

Usvojiti osnovna znanja o veličinama i njihovim jedinicama, kao i njihovim pretvorbama.

Usvojiti osnovna znanja o proračunima dužina, kutova, površina, volumena, oplošja i masa likova i tijela.

Usvojiti osnovna znanja o algebarskim operacijama i moći izračunati jednostavne zadatke.

Usvojiti osnovna znanja o kvadratnoj jednadžbi i moći izračunati jednostavne zadatke.

Usvojiti osnovna znanja o pravilu trojnom, postotnom i kamatnom računu i moći izračunati jednostavne zadatke.

Usvojiti osnovna znanja o trigonometriji i moći izračunati jednostavne zadatke s primjenom u praksi.

Usvojiti osnovna znanja o troškovima i moći izračunati jednostavnu kalkulaciju.

Znati i moći primijeniti osnovna matematička znanja u zanimanju strojobravar.

Literatura za učenike i nastavnike:

1. Matošević M.: **Stručni račun 1**, Priručnik i zadaci u naukovanju, "UM"d.o.o. Nova Gradiška

Matematika u struci

Pregled nastavnih područja s vremenskim rasporedom

Red. br.	Nastavno područje	Broj sati po obrazovnim godinama			
		I.	II.	III.	Ukupno
1.	Osnovne matematičke operacije				
2.	Potenciranje				
3.	Korjenovanje				
4.	Jednadžbe prvog stupnja				
5.	Veličine i jedinice				
6.	Proračuni dužine i kutova				
7.	Proračuni površine, volumena i mase				
8.	Algebarske operacije				
9.	Kvadratna jednadžba				

10. Osnove trigonometrije
11. Pravilo trojno
12. Postotni i kamatni račun
13. Proračuni u zanimanju
14. Osnovni proračuni troškova
15. Izrada kalkulacija u zanimanju

UKUPNO SATI:	70	35	32	137
--------------	----	----	----	-----

Matematika u struci: Prva godina: Cilj i zadaci nastavnih područja:

Red. br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Osnovne matematičke operacije	Ponoviti znanja i uvježbati vještinu računanja.	Vrste brojeva. Zbrajanje i oduzimanje. Množenje i dijeljenje. Osnovne računске operacije s razlomcima.
2.	Potenciranje	Znati i umjeti računati s potencijama.	Pojam potencije. Zbrajanje i oduzimanje potencija. Množenje i dijeljenje potencija. Potenciranje potencija.
3.	Korjenovanje	Znati i umjeti računati s korijenima.	Pojam korjenovanja. Računske operacije.
4.	Jednadžbe i linearni odnos veličina	Znati i umjeti računati s linearnim jednadžbama s jednom nepoznicom. Upoznati odnose među veličinama Razumjeti sličnost u trokutu Upoznati vektorske veličine Prikazati linearne zavisnosti	Općenito o jednadžbama. Ekvivalentne jednadžbe. Linearne jednadžbe s jednom nepoznicom. Omjeri i razmjeri, pravo pravilo trojno, postotni račun. Sličnost trokuta, odnos stranica u trokutu, odnos stranica za 30°, 45° i 60°. Pojam vektorske veličine, zbroj vektora, množenje vektora s brojem. Koordinatni sustav, jednadžba pravca.
5.	Veličine i jedinice	Naučiti osnovne veličine. Znati pretvoriti jedinice.	Veličine. Pretvorba jedinica.
6.	Proračuni dužina i kutova	Znati i umjeti proračunati podjelu dužine i kutova.	Proračuni podjele dužine. Proračuni opsega kruga i

dijelova.

njegovih

dužine.
Pravokutni trokut -

funkcije
pravokutnog trokuta.

Proračuni razvijene

Pitagorin poučak.
Trigonometrijske

7.	Proračuni površina volumena, oplošja i mase	Znati i umjeti proračunati površinu, volumen, oplošje i masu likova i tijela.	Proračuni površina: ravni likovi, krug, dijelovi kruga, elipsa Proračuni volumena i oplošja tijela: kocka, kvadar, piramida, valjak, stožac, kugla. Proračuni mase i težine.
----	---	---	--

Matematika u struci: Druga godina: Cilj i zadaci nastavnih područja:

Red. br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Algebarske operacije	Upoznati opće brojeve računanje s njima	Kvadrat i kub binoma, i rastavljanje na faktore, algebarski razlomci.
2.	Kvadratna jednadžba	Znati riješiti korijene kvadratne jednadžbe.	Rješenja kvadratne jednadžbe, graf funkcije, korijen negativnog broja.
4.	Trigonometrijske funkcije	Znati primijeniti trigonometrijske funkcije.	Jedinična kružnica. Trigonometrijske funkcije. Primjena trigonometrije. Pravokutni i kosokutni trokut. Mjerenje kuta.
5.	Pravilo trojno	Znati primijeniti pravilno trojno.	Jednostavno pravilo trojno. Složeno pravilo trojno.
6.	Postotni i kamatni račun	Znati primijeniti postotni i kamatni račun.	Pojam postotnog računa. Pojam kamatnog računa.

Matematika u struci: Treća godina: Cilj i zadaci nastavnih područja:

Red. br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Izračun troškova	Upoznati troškove i njihovo izračunavanje.	Materijalni troškovi, vrijeme izrade, ukupni troškovi izrade, cijena

			proizvoda ili usluge, izračun norme.
2.	Kalkulacija	Moći obračunati kalkulaciju.	Izrada predračuna za jednostavniji posao.
3.	Proračuni u struci i zanimanju	Praktično primijeniti znanje. Priprema za završni ispit.	Izrada zadataka iz struke i zanimanja.

6.6. Nastavni predmet: **Računalstvo**

Razred: **Prvi**

Tjedni (ukupni) fond sati: **1. razred 1,5 sati (53 sata)**

Cilj: **Osposobiti učenika za samostalno korištenje računala kao osnovnog alata u poslovanju.**

Zadaci:

Naučiti učenika da se koristi mišem i tipkovnicom.

Upoznati učenika s principima korištenja tekst procesora i tabličnih kalkulatora.

Upoznati učenika s korištenjem baza podataka i Interneta.

Upoznati učenika s osnovnim pomagalima u programima za crtanje

Cilj i zadaci nastavnih područja

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Upoznavanje s računalom	Osnove korištenja Windowsa, služenje mišem	Crtanje (MS Paint), igranje Solitaire
2.	Služenje tastaturom	Služenje tastaturom	Prepisivanje teksta
3.	Oblikovanje teksta	Služenje alatima za oblikovanje teksta	Izrada dopisa
4.	Tablični kalkulator	Izrada tabličnog proračuna	Izrada kalkulacije materijala i rada
5.	Tablični kalkulator kao baza podataka	Korištenje sredstava za unošenje i analizu podataka	Izrada baze podataka u tekst procesoru
6.	Tekst procesor kao baza podataka	Povezivanje tekst procesora i baze podataka	Izrada cirkularnih pisama
7.	Baze podataka	Unošenje, pretraživanje i ispis podataka	Rad s nekom bazom podataka
8.	Služenje pomoćnim sredstvima za crtanje	Korištenje pomoćnih sredstava za crtanje (grid, object snap, layers, blokovi)	Crtanje (MS Draw)
9.	Internet i e-mail	Korištenje Interneta	Programi za Internet i e-mail

Metodičke napomene:

Svu nastavu izvoditi kao praktični rad u računalnoj učionici.

Obveze učenika: Izraditi predviđene vježbe u sklopu nastave.

6.7. Nastavni predmet: *Tehničko crtanje*

Razred: *Prvi*

Drugi

Tjedni (ukupni) fond sati: **1. razred 1,5 sati (53 sata)**

2. razred 1 sat (35 sati)

Cilj: *Stjecanje osnovnih znanja iz tehničkog crtanja koja će omogućiti obavljanje poslova u zanimanju: instalater grijanja i klimatizacije.*

Zadaci:

Znati i razumjeti čitati i primijeniti tehnički crtež u izradi dijelova, sklopova ili proizvoda.

Moći izraditi jednostavne tehničke crteže.

Znati i moći izraditi crteže i sheme sklopova i sustava u zanimanju za koje se školuje.

Znati i moći koristiti stručnu literaturu.

Osposobiti za cjeloživotno školovanje.

Provjera postignuća rada učenika

Grafički radovi prve godine: Izrada i usmena analiza rada

1 – Standardi u tehničkom crtanju

2 - Kotirani prikaz predmeta u izometriji

3 - Kotirani ortogonalni prikaz tijela

4 - Izrada radioničkog crteža

Grafički radovi druge godine: Izrada i usmena analiza rada

1 – Konstrukcija krivulje

2 – Konstrukcija presjeka valjka i crtanje mreže

3 – Konstrukcija elementa stroja (vijak, zupčanik...)

4 - Izrada radioničkog crteža iz sklopnog crteža u toleranciji i kvaliteti obrade.

Literatura za učenike i nastavnike:

1. Koludrović Ć., Koludrović-Harbić I., Koludrović R.: **Tehničko crtanje u slici s kompjutorskim aplikacijama**, Ćiril Koludrović, Rijeka – priručnik

2. Žunar M.: **Tehničko crtanje**, Pučko otvoreno učilište, Zagreb - udžbenik

Tehničko crtanje

1. Pregled nastavnih područja s vremenskim rasporedom

R.br.	Nastavno područje	Broj sati po obrazovnim godinama			
		I.	II.	III.	Ukupno
1.	Tehničko crtanje (1. godina = 53 sata)				
	Standardi za tehničko crtanje		4		4
	Prostorno prikazivanje i kotiranje		10		10
	Pravokutno projiciranje i kotiranje		16		16
	Presjeci	6			6
	Tolerancije, znakovi obrade	6			6
	Pojednostavljeno i shematsko crtanje		6		6
	Izrada radioničkog crteža	5			5
2.	Tehničko crtanje (2. godina = 35 sati)				
	Građevinski nacrti			10	10
	Razvijanje plašteva			15	15
	Crtaње osnovnih elemenata strojeva			10	10
	UKUPNO SATI	53	35		88

2.1. Cilj i zadaci nastavnih područja

Tehničko crtanje (1. godina = 53 sata)

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Vrste crteža i standardi u tehničkom crtanju	Upoznati učenike s vrstama crteža i standardima i propisima izrade tehničke dokumentacije.	Vrste crteža. Standardi u tehničkom crtanju: - crte - formati crteža - mjerila - zaglavlja i sastavnice.
2.	Prostorno prikazivanje i kotiranje	Znati prikazati predmete i jednostavnije sklopove u prostornim projekcijama . Znati kotirati predmete i jednostavnije sklopove u prostornim projekcijama.	Pojam prostornog prikazivanja. Prikazivanje predmeta u izometriji i kotiranje. Prikazivanje predmeta u dimetriji i kotiranje. Prikazivanje predmeta u kosoj projekciji i kotiranje.
3.	Pravokutno projiciranje i kotiranje	Znati prikazati predmete i jednostavnije sklopove u ortogonalnoj projekciji. Znati kotirati predmete i jednostavnije sklopove u ortogonalnoj projekciji. Znati skicirati predmete i jednostavnije sklopove u ortogonalnoj projekciji.	Osnovni pojmovi iz nacrtne geometrije: oktanti, ravnine, projekcije. Nacrt, tlocrt, bokocrt. Skiciranje ortogonalnih projekcija.
4.	Presjeci	Znati nacrtati presjeke jednostavnih dijelova.	Puni presjeci. Predočavanje presjeka šrafurom.
5.	Tolerancije, znakovi kvalitete obrade	Upoznati važnost tolerancija i znakova kvalitete obrade na tehničkim crtežima. Znati izabrati tolerancije iz tablica. Proračunati tolerancije provrta i osovine. Prepoznati znakove kvalitete obrade na tehničkom crtežu.	Dužinske tolerancije. ISO sustav tolerancija. Dosjedi. Postupci obrade i označavanje hrapavosti. Stupnjevi i razredi površinske hrapavosti.
6.	Pojednostavljeno crtanje i kotiranje	Znati pojednostavljeno nacrtati i kotirati standardne dijelove.	Pojednostavljenja pri crtanju i kotiranju provrta, upuštenja i navoja. Pojednostavljenja pri crtanju i kotiranju standardnih dijelova.
7.	Izrada radioničkog crteža	Znati i umjeti nacrtati i čitati prave radioničke crteže jednostavnih strojnih dijelova.	Vježba: Izrada radioničkog crteža

2.2. Cilj i zadaci nastavnih područja**Tehničko crtanje (2. godina = 35 sati)**

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4

1. Građevinski nacrti	Znati nacrtati osnovne geometrijske konstrukcije. Znati nacrtati osnovne krivulje koje imaju primjenu na strojnim elementima.	Projektne (idejni, glavni, situacijski, instalacijski) Izvedbeni (palirski, detaljni, konstrukcijski, obračunski) Oprema nacрта (format, okvir, natpis) Sadržaj nacрта (tlocrt, presjek, pogled) – raspored nacрта Kotiranje (jedinica, mjera, visinska kota) Skrćenice i grafičke oznake za pod, stijene, materijal, sanitarije, namještaj, opremu, instalacije Prikaz stuba, vrata, prozora Prikaz dimnjaka i ventilacijskih kanala Građevinske podloge za projektiranje instalacija
2. Presjeci geometrijskih tijela i razvijanje plašteva	Znati nacrtati presjeke osnovnih geometrijskih tijela. Znati razviti plašteve presjeka osnovnih geometrijskih tijela.	Presjek valjka i razvijanje plašta. Presjek stošca i razvijanje plašta. Presjek kugle i razvijanje plašta. Presjek prizme i razvijanje plašta. Presjek piramide i razvijanje plašta. Pravokutni presjek – koljeno, etaža, redukcija, račva Okrugli presjek - koljeno, etaža, redukcija, račva Kombinirani presjeci
3. Crtanje osnovnih elemenata strojeva	Znati dimenzionirati i nacrtati vijak i maticu.	Vijak i matica: vrste prema navoju, konstrukciji, izvedbi – izbor i označavanje prema tablicama. Cijevi i fazonski komadi za spajanje cijevi – rastavno.

6.8. Nastavni predmet: *Osnove tehničke mehanike*

Razred: *Prvi*

Drugi

Tjedni (ukupni) fond sati: *1. razred 1 sat (35 sati)*

2. razred 1 sat (35 sati)

Cilj: *Stjecanje znanja iz osnova tehničke mehanike koja će omogućiti obavljanje poslova u zanimanju: instalater grijanja i klimatizacije.*

Zadaci:

Upoznati zadatke i zakone tehničke mehanike.

Ovladati osnovnim pojmovima statike krutih tijela.

Znati i moći riješiti jednostavne zadatke iz osnova statike krutih tijela.

Znati i moći riješiti jednostavne zadatke iz područja ravnoteže punih jednostavnijih nosača.

Znati i moći riješiti jednostavne zadatke iz područja trenja.

Znati i moći riješiti jednostavne zadatke iz područja čvrstoće, a primijenjeno na elementima strojeva.

Znati i moći riješiti jednostavne zadatke iz kinematike, a primijenjeno u elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.

Znati i moći riješiti jednostavne zadatke iz dinamike, a primijenjeno u elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.

Znati i moći koristiti stručnu literaturu.

Osposobiti za cjeloživotno školovanje.

Provjera postignuća rada učenika

- **znanje**; poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja, kao i izradom praktičnih radova.

- **vještine**; primjena znanja korištenjem literature.

- **zalaganje**; sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike:

1. Špiranec V.: **Tehnička mehanika**, ŠK, Zagreb
2. Kruz V.: **Tehnička mehanika**, ŠK, Zagreb
3. Matošević M.: **Stručni račun 1**, Priručnik i zadaci u naukovanju, "UM"d.o.o. Nova Gradiška

Osnove tehničke mehanike

1. Pregled nastavnih područja s vremenskim rasporedom

R.br.	Nastavno područje	Broj sati po obrazovnim godinama			
		I.	II.	III.	Ukupno
1.	Osnove tehničke mehanike (1. godina = 35 sati)				
	Uvod u mehaniku	5			5
	Statika krutog tijela				
	- sustavi sila u ravnini	12			12
	- ravnoteža ravnih punih nosača	8			8
	- određivanje težišta	5			5
	Trenje	5			5
2.	Osnove tehničke mehanike (2. godina = 35 sati)				
	Osnove čvrstoće		15		15
	Osnove kinematike		10		10
	Osnove dinamike		10	-	10
	UKUPNO SATI	35	35		70

2.1. Cilj i zadaci nastavnih područja

Osnove tehničke mehanike (1. godina = 35 sati)

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4

1. Uvod u mehaniku	<p>Usvojiti pojmove veličina i jedinica u mehanici.</p> <p>Naučiti pojam, zadatke i podjelu mehanike.</p> <p>Naučiti osnovne zakone mehanike.</p>	<p>Veličine i jedinice u mehanici.</p> <p>Pojam, zadaci i podjela mehanike.</p> <p>Osnovni zakoni mehanike.</p>
2. Statika krutog tijela	<p>Usvojiti opće pojmove statike.</p> <p>Upoznati osnovne elemente jednostavnih statičkih konstrukcija.</p> <p>Znati i moći riješiti jednostavne zadatke iz osnova statike krutih tijela.</p> <p>Znati i moći riješiti jednostavne zadatke iz područja ravnoteže punih jednostavnijih nosača.</p>	<p>Opći pojmovi</p> <p>Podjela statike.</p> <p>Zakoni statike.</p> <p>Sila kao vektor.</p> <p>Veze i njihove reakcije.</p> <p>Statički sustavi sila</p> <p>Statički momenti sila.</p> <p>Sustavi sila u ravnini</p> <p>Sile djeluju na jednu točku:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sastavljanje sila metodom plana sila - rastavljanje sile u dvije komponente - ravnoteža sila - metoda projekcija - analitički uvjeti ravnoteže - statički određeni zadaci. <p>Sile djeluju na krutu ploču:</p> <ul style="list-style-type: none"> - statički moment sile - Varignonov teorem - spreg sila <p>Grafostatika:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda plana sila - metoda Verižnog poligona - sastavljanje sila raznog pravca - grafički uvjeti ravnoteže. <p>Analitičko i grafičko razmatranje ravnoteže sila u ravnini:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rješavanje jednostavnijih zadataka sila reakcija (analitički i grafički). <p>Ravnoteža ravnih punih nosača</p> <p>Pojam, vrste, statički određeni i neodređeni nosači.</p> <p>Određivanje momenata savijanja</p> <ul style="list-style-type: none"> – grafički i analitički. <p>Određivanje poprečnih i uzdužnih sila</p> <ul style="list-style-type: none"> – grafički i analitički. <p>Rješavanje zadataka na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nosačima s dva oslonca - konzoli - kontinuirano opterećenim nosačima.

3. Trenje	<i>Znati i moći</i> riješiti jednostavne zadatke iz područja trenja.	Pojam, vrste i uloga trenja u praksi. Trenje klizanja. Trenje valjanja. Rješavanje zadataka na primjerima iz prakse (trenje na kosini, vijku, klinu, ležaju).
-----------	--	--

2.2. Cilj i zadaci nastavnih područja

Osnove tehničke mehanike (2. godina = 35 sati)

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Osnove čvrstoće	<i>Znati i moći</i> riješiti jednostavne zadatke iz područja čvrstoće, a primijenjeno na elementima strojeva.	Vrste naprezanja i opterećenja. Naprezanje na vlak. Naprezanje na tlak. Naprezanje na savijanje. Naprezanje na odrez. Naprezanje na uvijanje. Naprezanje na izvijanje. Rješavanje zadataka na primjerima iz elementa strojeva.
2.	Osnove kinematike	<i>Znati i moći</i> riješiti jednostavne zadatke iz kinematike, a primijenjeno u elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.	Pojam i zadatak kinematike. Jednoliko pravocrtno gibanje. Jednoliko kružno gibanje. Jednoliko ubrzano i usporeno gibanje. Srednja brzina. Slobodni pad i hitac uvis. Rješavanje zadataka na primjerima iz elementa strojeva i tehnologije zanimanja.
3.	Osnove dinamike	<i>Znati i moći</i> riješiti jednostavne zadatke iz dinamike, a primijenjeno u elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.	Pojam i zadatak dinamike. Mehanički rad. Mehanička energija. Mehanička snaga. Mehanički stupanj iskoristivosti. Količina gibanja. Centrifugalna i centripetalna sila. Rješavanje zadataka na primjerima iz elementa strojeva i tehnologije zanimanja.

6.9. Nastavni predmet: *Elementi cijevnih instalacija i protoka*

Razred: *Drugi*

Tjedni (ukupni) fond sati: *2. razred; 2 sata (70 sati)*

Cilj: *Stjecanje znanja o elementima cijevnih instalacija i protoka omogućit će obavljanje poslova u zanimanju: instalater grijanja i klimatizacije.*

Zadaci:

Upoznati vrste elemenata strojeva.

Upoznati vrste materijala za izradu elemenata, postupcima izrade, ugradnje u podsklopove i sklopove i održavanje u radu.

Znati i moći dimenzionirati osnovne elemente strojeva i protoka.

Znati i moći služiti se standardima i stručnom literaturom koja obrađuje elemente strojeva i protoka.

Razviti osjećaj za točnost, urednost, sustavnost u području izrade, ugradnje i održavanja elemenata strojeva i protoka.

Osposobiti za cjeloživotno školovanje.

Provjera postignuća rada učenika

- **znanje**; poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja, kao i izradom praktičnih radova.

- **vještine**; primjena znanja korištenjem literature.

- **zalaganje**; sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike:

Šivak M.: **Centralno grijanje, ventilacija i klimatizacija**, Nakladnička djelatnost M. Šivak, Zagreb, 1998.

Elementi cijevnih instalacija i protoka – 2.razred**1. Pregled nastavnih područja s vremenskim rasporedom**

R. br.	Nastavno područje	Broj sati po obrazovnim godinama			
		I.	II.	III.	Ukupno
1.	Osnovne fizikalne veličine				
2.	Izvedene fizikalne veličine				
3.	Mediji u instalacijama				
4.	Propisi i nadležnosti vezani uz korištenje instalacija				
5.	Materijali, poluproizvodi i proizvodi u cjevarstvu				
6.	Uređaji za stvaranje i regulaciju protoka				
7.	Uređaji za mjerenje				
8.	Kompletni prikaz instalacije i trošila				
UKUPNO SATI		-	70	-	70

2.1. Cilj i zadaci nastavnih područja**Elementi cijevnih instalacija i protoka (2. godina = 70 sati)**

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Osnovne fizikalne veličine	Upoznati osnovne veličine i jedinice SI sustava.	Osnovne veličine i jedinice SI sustava.

2.	Izvedene fizikalne veličine	Upoznati izvedene veličine i jedinice SI sustava.	Površina. Volumen. Brzina. Ubrzanje. Protok. Sila. Tlak. Energija. Snaga.
3.	Mediji u instalacijama	Upoznati i usvojiti važnost strujanja u struci.	Stanja medija u ovisnosti o tlaku i temperaturi. Strujanje i pojave pri strujanju.
4.	Propisi i nadležnosti vezane uz korištenje instalacija	Upoznati propise i nadležnosti.	Proizvođač. Distributer. Korisnik.
5.	Materijali, poluproizvodi i proizvodi u cjevovodu	Znati i moći izabrati i dimenzionirati poluproizvode i proizvode u cjevovodu.	Gubitak tlaka i dimenzioniranje prema protoku i brzini. Cijevi. Fazonski komadi. Armature. Materijal za izolaciju.
6.	Uređaji za stvaranje i regulaciju protoka	Znati i moći izabrati i dimenzionirati uređaje za stvaranje i regulaciju protoka.	Crpke. Posude. Regulatori tlaka.
7.	Uređaji za mjerenje	Znati i moći primijeniti uređaje za mjerenje u struci i zanimanju.	Mjerenje temperature. Mjerenje tlaka. Mjerenje protoka (nadležnost distributera). Mjerenje energije.
8.	Kompletni prikaz instalacije i trošila	Biti osposobljen čitati dijelove instalacije s nacрта i samostalno prikazati jednostavnu instalaciju s trošilima.	Kompletni prikaz instalacije i trošila s hidrauličkog i toplinskog stajališta (protok, energija, izbor trošila, izbor pumpi, sigurnosnih organa, cjevovoda i mjerila potrošnje medija).

6.10. Nastavni predmet: ***Praktikum novih tehnologija:
CAD + Projekt***

Razred: Treći

Tjedni (ukupni) fond sati: **3. razred 2 sata (64 sata)**

32 sata - CAD

32 sata - Projekt

Cilj:

CAD: Osposobiti učenika za dvosmjerno grafičko komuniciranje u području strojarstva, tj. za zamišljanje dijelova i sklopova koji su prikazani tehničkim crtežima i za prikazivanje zamišljenih dijelova i sklopova s pomoću tehničkog crteža.

Osposobiti učenika da može izraditi jednostavan projekt prikaza instalacija i trošila.

Zadaci:

- upoznati i usvojiti osnove 2D-crtanja s pomoću računala
- razvijati preciznost, točnost, urednost u izradi crteža
- shvatiti važnost komuniciranja s pomoću crteža, vrijednost crteža, odgovornost osobe koja izrađuje crtež i odgovornost osobe koja izrađuje predmet prema tehničkom crtežu
- moći samostalno izraditi jednostavni prikaz instalacija i trošila.

Provjera postignuća rada učenika

- **znanje;** poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja, kao i izradom praktičnih radova.
- **vještine;** primjena znanja korištenjem literature i pravilno rukovanje alatom za tehničko crtanje.
- **zalaganje;** sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike:

Šivak M.: **Centralno grijanje, ventilacija i klimatizacija**, Nakladnička djelatnost M. Šivak, Zagreb, 1998.

Praktikum: CAD + Projekt (3. razred)**1. Pregled nastavnih područja s vremenskim rasporedom**

R. br.	Nastavno područje	III.	Ukupno
1.	CAD Crtanje s pomoću računala u dvije dimenzije	32	32
2.	Projekt Prikaz instalacija i trošila grijanja	32	32
UKUPNO SATI		64	64

2. Cilj i zadaci nastavnih područja**CAD + Projekt**

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4

<p>1. CAD Crtanje s pomoću računala u dvije dimenzije</p>	<p>Osposobiti učenika za dvosmjerno grafičko komuniciranje u području strojarstva, tj. za zamišljanje dijelova i sklopova koji su prikazani tehničkim crtežima i za prikazivanje zamišljenih dijelova i sklopova s pomoću tehničkog crteža u CAD programu.</p>	<p>Osnove CAD programa Otvaranje i spremanje crteža Uporaba naredbi Organiziranje crteža s pomoću slojeva, boja i vrsta crta Zadavanje koordinata Postavljanje parametara crteža Pregledavanje crteža Uređivanje crteža s pomoću osnovnih alata Crtanje jednostavnih crta i likova Crtanje krivulja točkastih objekata Uređivanje crteža s pomoću naprednih alata Dobivanje informacija o crtežu i iz crteža Kreiranje teksta Crtanje kota Kreiranje stilova kota i tolerancija Isctavanje i ispis crteža</p>
<p>2. Projekt.</p>	<p>Osposobiti učenika da može samostalno izraditi jednostavni prikaz instalacija i trošila.</p>	<p>Prikaz instalacije i trošila s hidrauličkog i toplinskog stajališta. (protok, energija, izbor trošila, izbor pumpi, sigurnosnih organa, cjevovoda i mjerila potrošnje medija).</p>

6.11. Nastavni predmet: **Praktikum:** **Upravljanje i automatizacija**

Razred: **Treći/ vodoinstalateri, plinoinstalateri, instalateri grijanja i klimatizacije**

Tjedni (ukupni) fond sati: **3. razred 2 sata (64 sata)**
10 sati – Električne instalacije i zaštita od dodira
18 sati – Automatska regulacija
20 sati - Mjerenje i mjerni pretvornici
16 sati - Upravljanje

Cilj:
Osposobiti učenika za siguran rad s električnom strujom te za dijagnosticiranje i popravak regulacijskih i upravljačkih elemenata.

Zadaci:
Naučiti raditi na siguran način s električnim uređajima
Upoznati principe automatske regulacije i rad različitih tipova regulatora.
Razumjeti rad uređaja.
Moći mjerenjem električnih veličina odrediti pokvareni element i zamijeniti ga.

Upoznati principe upravljanja.

Moći programirati upravljačke programatore.

Provjera postignuća rada učenika

- **znanje**; poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja, kao i izradom praktičnih radova.
 - **vještine**; primjena znanja praktičnim radom uz korištenje literature.
 - **zalaganje**; sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.
-

Literatura za učenike i nastavnike:

Nikolić G.: **Upravljanje** (II. izdanje), Školske novine, Zagreb 2003.

Praktikum: Upravljanje i automatizacija

1. Pregled nastavnih područja s vremenskim rasporedom

R. br.	Nastavno područje	III.	Ukupno
1.	Električne instalacije i zaštita od dodira	10	10
2.	Automatska regulacija	18	18
3.	Mjerenje i mjerni pretvornici	20	20
4.	Upravljanje	16	16
	UKUPNO SATI	64	64

2. Cilj i zadaci nastavnih područja

Praktikum: Upravljanje i automatizacija

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Električne instalacije i zaštita od dodira	Naučiti učenika raditi s električnim uređajima na siguran način.	Vježbe: V1; Napon i struja V2; Ohmov zakon Istosmjerna i izmjenična struja V3; Strujni krug izmjenične struje V4; Nadstrujna zaštita V5; Zaštita od dodira Izvođenje kućne instalacije
2.	Automatska regulacija	Upoznati principe automatske regulacije i rad raznih tipova regulatora.	Elementi regulacijskog kruga Regulacijska staza Binarna regulacija P-regulator PI-regulator PID-regulator

3.	Mjerenje i mjerni pretvornici	Upoznati mjerne davače i obradu signala. Naučiti učenika dijagnosticirati kvar mjerenjem osnovnih električnih veličina.	V6; Mjerenje struje i napona V7; Mjerenje otpora Davači temperature Davači pritiska Davači protoka Elektromagnetski ventili Elektromotori V8; Mjerenje struje i napona na uređaju
4.	Upravljanje	Upoznati učenika s principima upravljanja. Osposobiti učenika za programiranje upravljačkih sklopova.	Vrste upravljanja Upravljački i energetski krug Princip rada mikroračunala V9; Programiranje upravljačke jedinice uređaja za centralno grijanje.

Nastavni predmet: *Izborna nastava – Osnove tehničkih materijala*

Razred: *Prvi (sva zanimanja u strojarstvu)*

Tjedni (ukupni) fond sati: *1 sat (35 sati)*

Cilj: *Stjecanje osnovnih znanja o tehničkim materijalima koja će omogućiti obavljanje poslova u strojarskim zanimanjima.*

Zadaci:

Upoznati vrste, osnovna svojstva, dobivanje i primjenu najvažnijih tehničkih materijala.

Osposobiti i izabrati određeni materijal prema zahtjevu tehničkog crteža, prema standardima i trgovačkim oznakama.

Osposobiti učenika za samostalno korištenje literaturom i drugim izvorima podataka o području tehničkih materijala.

Steći potrebna znanja za samoobrazovanje i usavršavanje u struci i zanimanju.

Provjera postignuća rada učenika:

- **znanje:** poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja (zadaci objektivnog tipa)
- **vještine:** primjena znanja korištenjem literature i pravilno rukovanje alatom i pravilno izvođenje pojedinih operacija
- **zalaganje:** sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike:

- Mijo Matošević, prof.: **Tehnologija obrade i montaže**, udžbenik za prvi razred strojarske struke
- Mijo Matošević, prof.: **Tehnologija obrade i montaže**, metodički priručnik za nastavnike
- Mijo Matošević, prof.: **Tehnologija obrade i montaže**, zbirka grafofolija u boji

Izborna nastava - Osnove tehničkih materijala

Cilj i zadaci nastavnih područja

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Uvod	Upoznati najvažnije tehničke materijale u praksi. Usvojiti znanja o osnovnim svojstvima tehničkih materijala. Usvojiti osnovna znanja o metalografiji.	Značenje tehničkih materijala. Podjela tehničkih materijala. Osnovna svojstva tehničkih materijala. Osnove metalografije: - osnovni pojmovi - kristalografija i kristalizacija - dijagrami stanja
2.	Sirovo željezo - dobivanje	Usvojiti osnovna znanja o sirovom željezu.	Dobivanje sirovog željeza: - željezne rude, talionički dodaci i koks - visoka peć i procesi u visokoj peći - proizvodi visoke peći
3.	Prerada sirovog željeza u lijevano željezo	Usvojiti osnovna znanja o preradi sirovog željeza u lijevano željezo.	Prerada sirovog željeza: - sivi lijev; lijevano željezo s lamelarnim grafitom - žilavi (nodularni) lijev - tvrdi lijev - kovkasti (temper) lijev - čelični lijev
4.	Prerada sirovog željeza u čelik.	Usvojiti osnovna znanja o preradi sirovog željeza u čelik.	Postupci dobivanja čelika: Bessemerov i Thomasov postupak – konvertori. Siemens Martenov postupak. Postupak dobivanja čelika s upuhivanjem kisika. Elektro postupak dobivanja čelika.
5.	Vrste, konstrukcijskog čelika ili vrste alatnog čelika	Osposobiti i izabrati određeni materijal materijal prema zahtjevu tehničkog crteža, prema standardima i trgovačkim oznakama. Osposobiti učenika na samostalno korištenje literature i drugih izvora podataka iz područja o tehničkim materijalima.	Podjela čelika. Konstrukcijski čelik. Alatni čelik. Označavanje čelika prema standardima. Označavanje lijevanog željeza prema standardima.

6. Obojeni metali i njihove legure.	Usvojiti osnovna znanja o podjeli, svojstvima i primjeni najvažnijih obojenih metala i njihovih legura. Osposobiti izabrati određeni materijal prema zahtjevu tehničkog crteža, prema standardima i trgovačkim oznakama. Osposobiti učenika na samostalno korištenje literature i drugih izvora podataka iz područja tehničkim materijalima.	Vrste obojenih metala i njihovih legura. Teški obojeni metali. Legure teških obojenih metala. Laki metali. Legure lakih metala.
7. Sinterirani materijali	Usvojiti osnovna znanja o podjeli, postupku izrade, svojstvima i primjeni najvažnijih sinteriranih materijala.	Postupak izrade. Sinterirani željezni materijali. Sinterirani obojeni metali. Tvrđi metali. Oksidno keramički rezni materijali.
8. Nemetali	Usvojiti osnovna znanja o podjeli, svojstvima i primjeni najvažnijih nemetala.	Vrste nemetala. Plastične mase. Drvo, guma, koža, tekstil. Staklo, porculan, azbest.
9. Goriva i maziva	Usvojiti osnovna znanja o podjeli, svojstvima i primjeni najvažnijih goriva i maziva.	Goriva. Maziva.

Nastavni predmet: ***Izborna nastava – Osnove tehničke mehanike***

Razred: ***Prvi***

Tjedni (ukupni) fond sati: ***1. razred 1 sat (35 sati)***

Cilj: ***Utvrdjivanje znanja o osnovama tehničke mehanike koja će omogućiti obavljanje poslova u struci i zanimanju.***

Zadaci:

Utvrditi rješavanje jednostavnih zadataka o osnovama statike krutih tijela.

Utvrditi rješavanje jednostavnih zadataka iz područja osnovnih proračuna sila i njihovih momenata.

Utvrditi rješavanje jednostavnih zadataka iz područja trenja.

Znati i moći koristiti se stručnom literaturom.

Osposobiti za cjeloživotno školovanje.

Provjera postignuća rada učenika

- **znanje:** poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja te izradom praktičnih radova.

- **vještine:** primjena znanja korištenjem literature.

- **zalaganje:** sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike:

1. Matošević M.: Stručni račun 1, priručnik i zadaci u naukovanju, "UM"d.o.o. Nova Gradiška
2. CD – Datenbank Metalltechnik: CD s formulama i tablicama za interaktivno učenje

Napomena: vježbe je moguće izvoditi na dva načina:

klasičnim računanjem
radom na računalu primjenjujući korisničke programe.

Izborna nastava: Osnove tehničke mehanike - Prva godina

Cilj i zadaci nastavnih područja

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Statika krutog tijela	<i>Znati i moći</i> riješiti jednostavne zadatke iz osnova statike krutih tijela. <i>Znati i moći</i> riješiti jednostavne zadatke iz područja ravnoteže punih jednostavnijih nosača.	Osnovni proračuni sila: - sastavljanje u istom pravcu - paralelogram sila - rastavljanje sile u dvije komponente. Proračuni momenata sila: - poluga - sila reakcija u osloncima - kosina - klin - vijak - kolotura
2.	Trenje	<i>Znati i moći</i> riješiti jednostavne zadatke iz područja trenja.	Sile trenje klizanja. Rješavanje zadataka na primjerima iz prakse (trenje na kosini, vijku, klinu, ležaju).

Nastavni predmet: *Izborna nastava – Ispitivanje tehničkih materijala*

Razred: ***Drugi***

Tjedni (ukupni) fond sati: ***1 sat (35 sati)***

Cilj: ***Stjecanje osnovnih znanja i vještina o ispitivanjima tehničkih materijala koja će omogućiti obavljanje poslova u zanimanjima u strojarstvu.***

Zadaci:

Upoznati vrste i osnovne postupke ispitivanja najvažnijih tehničkih materijala.

Osposobiti učenika za pripremu određenog materijala za ispitivanje.

Osposobiti učenike za razumijevanje rezultata ispitivanja prema zahtjevima crteža ili drugih podataka.

Osposobiti učenika za samostalno korištenje literaturom i drugim izvorima podataka o području tehničkih materijala.

Steći potrebna znanja za samoobrazovanje i usavršavanje u struci i zanimanju.

Provjera postignuća rada učenika:

- **znanje:** poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja (zadaci objektivnog tipa)
- **vještine:** primjena znanja korištenjem literature, pravilnim rukovanjem alatom i pravilnim izvođenjem određenih operacija.
- **zalaganje:** sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike:

- Mijo Matošević, prof.: **Tehnologija obrade i montaže**,
udžbenik za prvi razred strojarske struke,
- Mijo Matošević, prof.: **Tehnologija obrade i montaže**,
metodički priručnik za nastavnike,
- Mijo Matošević, prof.: **Tehnologija obrade i montaže**,
zbirka grafofolija u boji.

Izborna nastava: Ispitivanje tehničkih materijala – Druga godina

Cilj i zadaci nastavnih područja

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Uvod	Ponoviti i utvrditi znanje o najvažnijim tehničkim materijalima u praksi. Ponoviti znanja o osnovnim svojstvima tehničkih materijala.	Značenje tehničkih materijala. Podjela tehničkih materijala. Osnovna svojstva tehničkih materijala. Osnovne postupci ispitivanja najvažnijih tehničkih materijala
2.	Radionička ispitivanja	Usvojiti osnovna znanja o postupcima radioničkih ispitivanja. Moći samostalno radionički ispitati pojedine skupine najvažnijih materijala.	Vrste radioničkih ispitivanja. Utvrđivanje materijala prema površini. Ispitivanje materijala iskrenjem. Ispitivanje materijala prijelomom.
3.	Mehaničko – tehnološka ispitivanja	Usvojiti osnovna znanja o postupcima mehaničko - tehnoloških ispitivanja. Moći samostalno ili u grupi ispitati pojedine skupine najvažnijih materijala.	Ispitivanje vlačne čvrstoće. Ispitivanje tlačne čvrstoće. Ispitivanje čvrstoće na savijanje. Ispitivanje žilavosti i umora. Ispitivanje tvrdoće. Ispitivanje limova.
4.	Ispitivanje materijala bez razaranja.	Usvojiti osnovna znanja o postupcima ispitivanja materijala bez razaranja.	Magnetsko fluidna defektoskopija. Elektromagnetska defektoskopija. Ispitivanje ultrazvukom. Ispitivanje rendgenskim zrakama.
5.	Ostali postupci ispitivanja materijala	Usvojiti osnovna znanja o ostalim postupcima ispitivanja materijala.	Metalografska ispitivanja. Kemijska ispitivanja. Spektralna analiza.

Nastavni predmet: *Izborna nastava – Matematika u struci*

Razred: *Drugi*

Tjedni (ukupni) fond sati: *2. razred 1 sat (35 sati)*

Cilj: *Utvrđivanje osnovnih znanja o trigonometriji, pravilu trojnom, postotnom i kamatnom računu primjenjujući ih u struci i zanimanju.*

Zadaci:

Utvrđivanje osnovnih znanja o trigonometriji, osposobiti za izračun jednostavnih zadataka primjenjujući ih u praksi.

Utvrđivanje osnovna znanja o pravilu trojnom, postotnom i kamatnom računu te moći izračunati jednostavne zadatke.

Znati i moći koristiti se stručnom literaturom.

Osposobiti za cjeloživotno školovanje.

Provjera postignuća rada učenika:

- **znanje:** poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja te izradom praktičnih radova.
- **vještine:** primjena znanja korištenjem literature.
- **zalaganje:** sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike:

1. Matošević M.: Stručni račun 1, priručnik i zadaci u naukovanju, "UM"d.o.o. Nova Gradiška
CD – Datenbank Metalltechnik: CD s formulama i tablicama za interaktivno učenje

Napomena: vježbe je moguće izvoditi na dva načina:

lasičnim računanjem

radom na računalu primjenjujući korisnički program.

Izborna nastava: Matematika u struci - Druga godina

Cilj i zadaci nastavnih područja:

Red. br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Trigonometrijske funkcije	Utvrđiti primjenu trigonometrijske funkcije.	Jedinična kružnica. Trigonometrijske funkcije. Primjena trigonometrije. Pravokutni i kosokutni trokut. Mjerenje kuta.
2.	Pravilo trojno	Utvrđiti primjenu pravila trojnog.	Jednostavno pravilo trojno. Složeno pravilo trojno.
3.	Postotni i kamatni račun	Utvrđiti primjenu postotnog i kamatnog računa.	Pojam postotnog računa. Pojam kamatnog računa.

Razred: ***Drugi***

Tjedni (ukupni) fond sati: ***2. razred 1 sat (35 sati)***

Cilj: ***Utvrđivanje znanja osnovama tehničke mehanike koja će omogućiti obavljanje poslova u struci i zanimanju.***

Zadaci:

Znati i moći riješiti jednostavne zadatke iz područja čvrstoće primjenjujući ih na elementima strojeva.

Znati i moći riješiti jednostavne zadatke iz kinematike primjenjujući ih na elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.

Znati i moći riješiti jednostavne zadatke iz dinamike, a primjenjujući ih na elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.

Znati i moći koristiti se stručnom literaturom.

Osposobiti se za cjeloživotno školovanje.

Provjera postignuća rada učenika:

- **znanje:** poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja te izradom praktičnih radova.

- **vještine:** primjena znanja korištenjem literature.

- **zalaganje:** sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike:

Matošević M.: Stručni račun 1, priručnik i zadaci u naukovanju, "UM"d.o.o. Nova Gradiška

CD – Datenbank Metalltechnik: CD s formulama i tablicama za interaktivno učenje

Napomena: vježbe je moguće izvoditi na dva načina:

klasičnim računanjem,

radom na računalu primjenjujući korisničke programe.

Izborna nastava: Osnove tehničke mehanike – Druga godina

Cilj i zadaci nastavnih područja

Osnove tehničke mehanike (2. godina = 35 sati)

Br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Osnove čvrstoće	<i>Znati i moći</i> riješiti jednostavne zadatke iz područja čvrstoće, primjenjujući ih na elementima strojeva.	Vrste naprezanja i opterećenja. Naprezanje na vlak. Naprezanje na tlak. Naprezanje na savijanje. Naprezanje na odrez. Naprezanje na uvijanje. Naprezanje na izvijanje. Rješavanje zadataka na primjerima iz elementa strojeva.

2. Osnove kinematike	<i>Znati i moći</i> riješiti jednostavne zadatke iz kinematike, primjenjujući ih u elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.	Pojam i zadatak kinematike. Jednoliko pravocrtno gibanje. Jednoliko kružno gibanje. Jednoliko ubrzano i usporeno gibanje. Srednja brzina. Slobodni pad i hitac uvis. Rješavanje zadataka na primjerima iz elementa strojeva i tehnologije zanimanja.
3. Osnove dinamike	<i>Znati i moći</i> riješiti jednostavne zadatke iz dinamike, primjenjujući ih u elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.	Pojam i zadatak dinamike. Mehanički rad. Mehanička energija. Mehanička snaga. Mehanički stupanj iskoristivosti. Količina gibanja. Centrifugalna i centripetalna sila. Rješavanje zadataka na primjerima iz elementa strojeva i tehnologije zanimanja.

Nastavni predmet: *Izborna nastava – Matematika u struci*

Razred: *Treći*

Tjedni (ukupni) fond sati: *3. razred 1 sat (32 sati)*

Cilj: *Utvrđivanje osnovnih znanja iz matematike, mehanike i elemenata strojeva s primjenom u struci i zanimanju.*

Zadaci:

Znati i moći primijeniti osnovna matematička znanja u zanimanju.

Utvrđiti osnovna znanja o troškovima i moći izračunati jednostavnu kalkulaciju.

Znati i moći koristiti se stručnom literaturom.

Osposobiti za cjeloživotno školovanje.

Provjera postignuća rada učenika:

- **znanje:** poznavanje i razumijevanje nastavnih sadržaja ocjenjuje se usmenim i pismenim ispitivanjem sadržaja, kao i izradom praktičnih radova.
- **vještine:** primjena znanja korištenjem literature.
- **zalaganje:** sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike:

1. Matošević M.: Stručni račun 1, priručnik i zadaci u naukovanju, "UM"d.o.o. Nova Gradiška
2. CD – Datenbank Metalltechnik: CD s formulama i tablicama za interaktivno učenje

Napomena: vježbe je moguće izvoditi na dva načina:

klasičnim računanjem

radom na računalu primjenjujući korisničke programe.

Cilj i zadaci nastavnih područja:

Red. br.	Nastavno područje	Cilj (znanja i umijeća)	Sadržaj
1	2	3	4
1.	Proračuni u struci i zanimanju	Praktična primjena znanja	Izrada zadataka iz struke i zanimanja.
2.	Izračun troškova	Poznavanje troškova i njihovo izračunavanje	Materijalni troškovi, vrijeme izrade, ukupni troškovi izrade, cijena proizvoda ili usluge, izračun norme.
3.	Kalkulacija	Obračun posla i zarade	Izrada predračuna za jednostavniji posao.

Nastavni predmet: *Izborna nastava* *Osnovni standardi strojarstva*

Razred: *Treća*

Tjedni (ukupni) fond sati: *1 sat (32 sati)*

Cilj: *Stjecanje osnovnih znanja i vještina o primjeni kompjutorskih korisničkih programa u nastavi stručnih predmeta*

Zadaci:

Upoznati se s korisničkim programima u struci i zanimanju.

Osposobiti učenika za primjenu kompjutorskih korisničkih programa.

Osposobiti učenika za samostalno korištenje literaturom i drugim izvorima podataka o području tehničkih materijala.

Steci potrebna znanja za samoobrazovanje i usavršavanje u struci i zanimanju.

Provjera postignuća rada učenika:

- **vještine:** primjena znanja korištenjem literature, pravilno rukovanje alatom te pravilno izvođenje pojedinih operacija
- **zalaganje:** sudjelovanje učenika u usvajanju nastavnih sadržaja.

Literatura za učenike i nastavnike:

CD – Datenbank Metalltechnik: CD s formulama i tablicama za interaktivno učenje

Područja korisničkih programa izborne nastave:

tehničko komuniciranje i standardi
proizvodna tehnika
upravljanje i regulacija

7. ISPITNI KATALOG (ZAVRŠNI/POMOĆNIČKI ISPIT), OPĆE UPUTE

Cilj završnog/pomoćničkog ispita je da ispitanik dokaže da je stekao vještine i stručno teorijska znanja utvrđena nastavnim planom i programom neophodna za obavljanje poslova u zanimanju.

Stručni dio završnog/pomoćničkog ispita sastoji se od praktičnog i stručno-teorijskog dijela kojima se provjeravaju usvojenost znanja, vještina i umijeća potrebna za obavljanje poslova zanimanja. Praktični dio ispita utemeljen je na praktičnom dijelu programa (praktična nastava i laboratorijske/praktične vježbe). Sadržaji teorijskog dijela utvrđuju se iz utvrđenih predmeta. Ispitnim katalogom navode se po predmetima osnovne ispitne zadaće koje se na ispitu provjeravaju, način provjere te daje tablični pregled sadržaja iz kojih se obavlja provjera znanja i umijeća koja učenik treba pokazati i nastavnih i radnih sredstava kojima se učenik može služiti i s pomoću kojih se znanja provjeravaju.

Praktični dio završnoga/pomoćničkog ispita

Provjera postignutih znanja, vještina i navika u praktičnom dijelu završnog/pomoćničkog dijela ispita provodi se:

1. izradom ispitnoga uratka

Pri izradi praktične zadaće ispitanik se mora pridržavati propisanih mjera zaštite na radu i zaštite okoliša te ostalih uvjeta koje mu odredi ispitna komisija.

Praktični dio ispita ocjenjuje se temeljem rezultata vrednovanja postupaka tijekom izrade praktične zadaće. Listu vrednovanja utvrđuje ispitna komisija na način da se svaki postupak boduje.

Postupci koji se vrednuju i raspon bodova:

Samostalnost u planiranju tijeka rada i izrade uratka	0-10
Utrošeno vrijeme za planiranje i izradu	0-20
Redoslijed i ispravnost postupaka u rukovanju alatima i instrumentima	0-20
Kvaliteta i točnost izrade	0-20
Estetski izgled uratka	0-10
Primjena mjera za rad na siguran način	0-15
Pridržavanje propisa o zaštiti okoliša	0-10
Racionalna uporaba energije	0-10
Racionalna uporaba materijala	0-10
Točnost mjernih rezultata	0-15
Izrada ispitne dokumentacije i interpretacija mjernih rezultata	0-10
Uporaba tehničko-tehnološke dokumentacije	0-10

Konačna ocjena utvrđuje se za **funkcionalno ispravan** uradak, odnosno ispitno mjerenje temeljem bodovne ljestvice:

% ostvarenih bodova	ocjena
92 - 100% bodova	Odličan (5)
81 - 91% bodova	Vrlo dobar (4)
67 - 80% bodova	Dobar (3)
50 - 66% bodova	Dovoljan (2)
0 - 49% bodova	Nedovoljan (1)

Stručno-teorijski dio ispita

Stručno-teorijski dio završnog, odnosno pomoćničkog ispita polaže se pismeno, odnosno usmeno. Ispitanik, koji je postigao više od 60% mogućih bodova položio je stručno teorijski dio završnog/pomoćničkog ispita. Ispitanik koji je postigao 30-60% mogućih bodova ima pravo polagati usmeni ispit. Ako ispitanik ne zadovolji na usmenom ispitu upućuje se na popravni ispit iz stručno-teorijskog dijela ispita u idućem ispitnom roku. Ispitanik koji je na pismenom dijelu ispita postigao manje od 30% mogućih bodova upućuje se na popravni ispit.

Stručno teorijski dio ispita obuhvaća teorijska znanja neophodna za obavljanje praktičnih radnji u zanimanju koja su propisana nastavnim planom i programom za stručno-teorijski dio naukovanja. Pitanja i zadaci trebaju obuhvatiti sljedeće razine znanja i sposobnosti:

- osnovne pojmove i definicije
- građu, spajanje, djelovanje, izračunavanje
- analizu djelovanja na temelju zadanih uvjeta
- sintezu, vrednovanje i prijedloge novih ili zamjenskih rješenja.

Poželjno je da svaka od ovih razina znanja sudjeluje sa 20 do 30 % od ukupnog broja bodova.

Na pismenoj provjeri stručno-teorijskih znanja pitanja i zadaci trebaju u najvećoj mjeri biti objektivnoga tipa: učenik treba izračunavati, crtati sheme, pročitati podatke iz sheme ili tablice, pronaći određenu grešku na shemi, izvesti zaključke iz zadanih podataka, shema, nabrojiti sastavne dijelove i drugo. Treba izbjegavati pitanja esejskog tipa poput opisivanja nekog posla. Ako postoji potreba za opisivanjem nekog posla ili uređaja ili sustava, onda je najbolje i takva pitanja pretvoriti u pitanje objektivnog tipa tako da se sugerira nabrojanje po stavkama: materijala, redoslijeda operacija, potrebnog alata i pribora. To se može postići na taj način da se prostor za odgovore tako oblikuje u tablicu. Time se učeniku olakšava da bolje pokaže stvarno znanje, postiže se veća preglednost odgovora i objektivnost ocjenjivanja.

Općenito, treba nastojati da pitanja i zadaci sadrže tablice, sheme, skice i crteže na kojima učenik treba pronaći, obraditi i interpretirati podatke. Crteži i fotografije su dobrodošli i onda kada se od učenika traži da opiše građu nekog uređaja ili nabroji njegove dijelove. Tada se na ilustraciji mogu označiti pozicije brojevima ili slovima što olakšava snalaženje učenika i poboljšava komunikaciju učenika i ocjenjivača. Od učenika također treba tražiti grafičko izražavanje: crtanje shema i skica. Ako treba provjeriti znanje spajanja, shema ili skica može biti djelomično nacrtana, a spojeve treba dodati učenik. Time se pomaže učeniku da organizira prostor za crtanje, štedi na vremenu, a provjerava se bitno, tj. znanje spajanja.

Za rješavanje pitanja i zadaća ispitanik ima na raspolaganju četiri sata uz uporabu dopuštenoga pribora za pisanje, brisanje, crtanje i računanje te priručnika i ostalih pisanih materijala. Ocjenjivanje se obavlja prema ovoj ljestvici:

% bodova	Ocjena
90 – 100	odličan (5)
80 – 89	vrlo dobar (4)
70 – 79	dobar (3)
61 – 69	dovoljan (2)
30 – 60	pravo polaganja usmenoga ispita
0 – 29	nedovoljan (1)

Na usmenom ispitu u pravilu se provjeravaju znanja iz onih područja iz kojih naučnik nije pokazao dostatna znanja na pismenom dijelu ispita. I u ovom dijelu ispita treba što više koristiti sheme, crteže i fotografije, primjere projekata, tablice i kataloge proizvođača opreme te materijalne primjere i modele različitih uređaja i sustava koji su predmet ispitivanja. Zato je poželjno da se usmeni ispit održava u specijaliziranoj učionici gdje su dostupna sva navedena sredstva.

7. ISPITNI KATALOG (ZAVRŠNI ISPIT)

7.1. Nastavni predmet:

Ispitni cilj:

Provjera znanja i vještina potrebnih za zanimanje.

Način provjere znanja i umijeća:

- **pismeno**
- **praktični uradak ili radne probe.**

Znanja i umijeća koja se provjeravaju i ocjenjuju na završnom ispitu:

Sadržaj	Znanja i vještine	Nastavna i radna sredstva
Tehnologija zanimanja Tehničko crtanje Elementi strojeva i protoka Tehnička mehanika	Znanja: standardizirani TEST	Testovi Priručnik
Praktični dio	Vještine: Standardizirane - radne probe - praktični uradak	Dokumentacija Predmet obrade Alati, uređaji i strojevi

Stručno- teorijski dio završnog ispita:

Pismeni ispit se sastoji od sadržaja programa stručno- teorijskih predmeta:

1.1.Tehnologija

120 minuta

- Zaštita na radu.
- Sigurnost na radu.
- zaštita okoliša i racionalno korištenje energije.
- Planiranje i priprema rada.
- Mjerenje i kontrola.
- Ručna obrada.
- Obrada spajanjem.
- Montaža elemenata u sklopove.
- Ispitivanje sklopova.

1.2.Tehničko crtanje i elementi strojeva

60 minuta

- Prostorno prikazivanje i kotiranje
- Pravokutno projiciranje i kotiranje
- Izrada i analiza crteža elementa i sklopa.
- Analiza sastavnih crteža.

1.3.Tehnička mehanika

60 minuta

- Zadaci:
- Proračuni osnove statike krutih tijela.
- Proračuni ravnoteže punih jednostavnijih nosača.
- Proračuni trenja.
- Proračuni čvrstoće, a primijenjeno na elementima strojeva.
- Proračuni kinematike, a primijenjeno u elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.
- Proračuni dinamike, a primijenjeno u elementima strojeva i tehnologiji zanimanja.

Pitanja za pismeni ispit stručno - teorijskog dijela su standardizirana i nalaze se u Katalogu znanja koji je pripremila Hrvatska obrtnička komora.

Praktični dio završnog ispita:

Praktični dio završnog ispita može trajati do 18 sati, a izvodi se u dva oblika:

- radne probe
- praktični uradak

Radne probe su praktični dio završnog ispita koje imaju cilj provjeru znanja i vještina iz područja koja pripadaju tehnologijama zanimanja, a izvodi se kod obrtnika ili u praktikumima obrtničkih škola ili tehnološkim centrima.

U taj dio praktičnog dijela završnog ispita ulaze područja, npr.:

- sastavljanje i montaža sustava.

Praktični uradak u praktičnom dijelu završnog ispita ima cilj provjeru znanja i vještina iz područja bitnih za zanimanja, a izvodi se u obrtničkim radionicama gdje je učenik bio na naukovanju, u školskim radionicama obrtničkih škola ili na drugom propisanom mjestu.

U taj dio praktičnog dijela završnog ispita ulaze područja, npr.:

- izrada elementa sklopa ručnim i strojnim obradama,
- montaža elemenata u sklopove,
- montaža i demontaža sklopova,
- ispitivanje i kontrola dijelova i sklopova,
- puštanje u probni rad.

8. PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Program obrazovanja za zanimanje instalater grijanja i klimatizacije koji se ostvaruje na osnovi ovog nastavnog plana i programa uvodi se u obrazovni sustav od 2003./04. školske godine te će postupno zamijeniti dosadašnje obrtničke programe (u klasičnom i dvojnem modelu obrazovanja) za navedeno zanimanje.

Učenici koji su se upisali u prvi razred srednje škole za 2003./04. školsku godinu u program za zanimanje instalater grijanja i klimatizacije obrazuju se u skladu s ovim nastavnim planom i programom.

Učenici koji su se upisali u program za zanimanje instalater grijanja i klimatizacije ranijih godina, nastavljaju školovanje po programu koji su upisali.

Ovaj nastavni plan i program stupa na snagu danom objave u «Narodnim novinama», a primjenjuje se od 1. rujna 2003. godine.

Klasa: 602-03/03-01/734

Ur. broj: 532/1-03-01

Zagreb, 31. srpnja 2003.

Ministar prosvjete i športa

dr. sc. Vladimir Strugar, v.r.

Klasa: 133-02703-02/14

Ur. broj: 515-03/03-1

Zagreb, 31. srpnja 2003.

Ministar za obrt, malo i srednje
poduzetništvo

Željko Pecek, v.r.