**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 spreme, 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:

1. Osnovna obilježja
2. Nastavni plan
3. Obvezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja i umijeća
4. Potrebna stručna sprema nastavnika
5. Uvjeti izvođenja programa
6. Nastavni program – katalog znanja, vještina i umijeća po predmetima
7. Ispitni katalog za završni/pomoćnički ispit

**1. Osnovna obilježja**

Osnovna obilježja svakoga odgojno-obrazovnoga programa su:

* naziv obrazovnoga programa/zanimanja
* cilj i zadatci programa
* trajanje obrazovanja
* uvjeti za upis.

**2. Nastavni plan**

Nastavi plan sadrži popis predmeta općeobrazovnoga 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 moguizabrati 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 radosnovnih 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**

1. **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 strojarskih 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 kulturaStrukovni predmetiMatematika u struci iliPrirodoslovlje | 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 ponuđeni 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).

1. **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-Tehnologija strojarskih instalacija-Tehnologija grijanja i klimatizacije | 35-- | -70- | --64 | 357064 |
| - 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 | *pismeno, usmeno, praktični rad* |
| Matematika u struci  | *usmeno, pismeno, praktični rad* |
| Tehničko crtanje | *pismeno, praktičan rad* |
| Osnove tehničke mehanike | *usmeno, pismeno* |
| Tehnologija obrade i montaže | *usmeno, pismeno, praktični rad* |
| Elementi cijevnih instalacija i protoka | *usmeno, pismeno, praktični rad* |
| Osnove automatizacije | *usmeno, pismeno, praktični rad* |
| Tehnologija strojarskih instalacija | *usmeno, pismeno, praktični rad* |
| Tehnologija grijanja i klimatizacije | *usmeno, pismeno, praktični rad* |
| Praktikum NT | *usmeno, pismeno, praktični rad* |
| Praktična nastava | *usmeno, pismeno, praktični rad* |
| Izborna nastava stručnih predmeta | *usmeno, pismeno, praktični rad* |

**4. POTREBNA STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nastavni predmeti strukovnoga dijela programa** | ***Nastavnik*** | **Izobrazba** |
| Osnove računalstva | ***Profesor računalstva******Dipl. ing. strojarstva******Dipl. ing. brodogradnje******Dipl. ing. elektrotehnike*** ***Profesor strojarskih predmeta******Profesor PTO-a*** | VSS |
| Matematika u struci | ***Profesor matematike******Prof. matematike i fizike******Dipl. ing. strojarstva******Dipl. ing. brodogradnje******Profesor strojarskih predmeta******Profesor PTO-a*** | VSS |
| Tehničko crtanje  | ***Profesor strojarskih predmeta******Dipl. ing. strojarstva******Dipl. ing. brodogradnje******Profesor PTO-a*** | VSS |
| Osnove tehničke mehanike  | ***Profesor strojarskih predmeta******Dipl. ing. strojarstva******Dipl. ing. brodogradnje******Profesor PTO-a*** | VSS |
| Tehnologija obrade i montaže | ***Profesor strojarskih predmeta******Dipl. ing. strojarstva******Dipl. ing. brodogradnje******Profesor PTO-a*** | VSS |
| Elementi cijevnih instalacija i protoka | ***Profesor strojarskih predmeta******Dipl. ing. strojarstva******Dipl. ing. brodogradnje******Profesor PTO-a*** | VSS |
| Osnove automatizacije  | ***Dipl. ing. strojarstva******Dipl. ing. brodogradnje******Profesor strojarskih predmeta******Profesor PTO-a*** | VSS |
| Tehnologija strojarskih instalacija  | ***Profesor strojarskih predmeta******Dipl. ing. strojarstva******Dipl. ing. brodogradnje******Profesor PTO-a*** | VSS |
| Tehnologija grijanja i klimatizacije | ***Profesor strojarskih predmeta******Dipl. ing. strojarstva******Dipl. ing. brodogradnje******Profesor PTO-a*** | VSS, VŠSSSS |
|  Praktikum NT | ***Profesor strojarskih predmeta******Dipl. ing. strojarstva******Dipl. ing. brodogradnje******Profesor PTO-a******Nastavnik praktične nastave - stručni učitelj, /suradnik u nastavi/ majstor*** | VSS, VŠSSSS |
| Izborni dio, stručni predmeti | ***Profesor strojarskih predmeta******Dipl. ing. strojarstva******Dipl. ing. brodogradnje******Profesor PTO-a*** | VSS |
| Praktična nastava | ***Profesor strojarskih predmeta*** ***Dipl. ing. strojarstva*** ***Profesor PTO-a******Nastavnik praktične nastave- stručni učitelj******/suradnik u nastavi/ majstor***  | VSS, VŠSSSS |

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 - zajedno35 sati - 2 grupe | 30 učenika15 učenika |
| Matematika u struci | 1., 2., 3. | profesor | 1. razr. - 2 sata (2+0)70 sati - zajedno2. razr. - 1 sat (1+0)35 sati - zajedno3. razr. - 1 sat (1+0)32 sata - zajedno | 30 učenika30 učenika30 učenika |
| Tehničko crtanje | 1. i 2. | profesor | 1. razr. - 1,5 sati (1+0,5)35 sati - zajedno18 sati -2 grupe2. razr. - 1 sat (0+1)0 sati - zajedno35 sati - 2 grupe | 30 učenika15 učenika15 učenika |
| Osnove tehničke mehanike | 1. i 2. | profesor | 1. razr. - 1 sat (1+0)35 sati - zajedno2. razr. - 1 sat (1+0)35 sati - zajedno | 30 učenika30 učenika |
| Tehnologija obrade i montaže | 1. | profesor,nastavnik PNsuradnik majstor | 2 sata (1 + 1)35 sati zajedno35 sati - 2 grupe | 30 učenika15 učenika |
| Elementi cijevnih instalacija i protoka | 2. | profesor | 2 sata (1 + 1)35 sati - zajedno35 sati - 2 grupe | 30 učenika16 učenika |
| Osnove automatizacije | 3. | profesor | 2 sata (1 + 1)32 sati - zajedno32 sati - 2 grupe | 30 učenika15 učenika |
| Tehnologija strojarskih instalacija | 2. | profesor, nastavnik PNsuradnik majstor | 3 sata (1 + 2)35 sati - zajedno70 sati - 2 grupe | 30 učenika15 učenika |
| Tehnologija grijanja i klimatizacije | 3. | profesor,nastavnik PNsuradnik majstor | 4 sata (2 + 2)64 sati - zajedno64 sati - 2 grupe | 30 učenika15 učenika |
| Praktikum novih tehnologija | 3. | profesor,nastavnik PNsuradnik majstor | 2 sata (1+1)32 sata - zajedno32 sata - 2 grupe | 30 učenika15 učenika |
| Praktična nastava | 1., 2., 3. | profesor,nastavnik PNsuradnik majstor | 1. g. 900 sati2. g. 900 sati3. 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 računalstvaStručni predmeti |
| Klasična učionica  | Klasična učionica (1 + 32 mjesta)1 radno mjesto s PC + LCD, grafoskop  | Tehnologija obrade i montažeTehnologija strojarskih instalacijaTehnologija grijanja i klimatizacijeTehničko crtanjeElementi strojevaMatematika u struciOsnove tehničkemehanike |
| Klasična učionica +Praktikum za tehnologije | Klasična učionica sa ormarima1 radno mjesto s PC + LCD, grafoskopŠkolska radionica za ručnu, strojnu obradu,i spajanje i montažu | Tehnologija strojarskih instalacijaTehnologija strojarskih instalacijaTehnologija 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 instalacijaTehnologija grijanja i klimatizacijeOsnove automatizacije |
| Praktikum za nove tehnologije | 1 radno mjesto s PC + LCD, grafoskop+ 8 radnih mjesta sa standardnom opremom  | Tehnologija strojarskih instalacijaTehnologija grijanja i klimatizacijeIzborni sadržaji |
| Školska radionica za ručnu obradu i montažu | Prema standardu za 16 RM | Praktična nastavau ŠR |
| Školska radionica za strojnu obradu | Prema standardu za 8 - 10 RM | Praktična nastavau 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*

|  |  |
| --- | --- |
| **ŠKOLEstrukovne-trogodišnje** | **BROJ SATI TZK** |
|  | **Razred** | **prvi** | **Razred** | **drugi** | **Razred** | **treći** |
| **PROGRAM** | 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,
1. stjecanje znanja o činiteljima koji uvjetuju nastanak bolesti i ozljeda,
2. razvijanje pravilnih stavova prema zdravlju i bolestima te poduzimanje mjera za čuvanje i promicanje zdravlja,
3. usvajanje motoričkih informacija za djelotvorno rješavanje potreba razvoja i rješavanja svakodnevnih motoričkih zadataka,
4. razvijanje radnih sposobnosti,
5. izgrađivanje humanih međuljudskih,
6. njegovanje higijenskih navika
7. 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 sukladnosti 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 podjeliti na pretežito energetski (fizički) i pretežito informacijski (mentalni). Točnije, podjela prema stupnju opterećenja pojedinih podsustava organizma uvjetovana je stupnjem svrstavanja funkcionalnih organskih sustava u veći rad.

**I. Fizički rad se može podjeliti 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 podjeliti 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 - držaća 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:

1. zdravstvenim stanjem, morfološkim značajkama, funkcionalnim sposobnostima vitalnih organa te psihosocijalnim potrebama svakog učenika
2. motivima i zanimanjem polaznika za pojedine sadržaje
3. razinama usvojenosti teorijskih i motoričkih kinezioloških izvješća
4. utilitarnim vrijednostima pojedinih sadržaja u svakodnevnom radu i životu
5. materijalnima, kadrovskima i drugima 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 izbornoj 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:

1. 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.
2. 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.
3. Programska neprekidnost mora se poštivati radi kvalitetnijeg i trajnijeg usvajanja motoričkih priopćenja i utjecaja na transformacijske procese, osobito na funkcionalne sposobnosti.
4. U izvođenju nastavnog procesa primjenjivati složenije metodičke organizacijske oblike rada i odgovarajuće nastavne metode i metode učenja.
5. U nastavnom procesu posebice voditi brigu o primjerenom doziranju, distribuciji i kontroli volumena opterećenja na satu.
6. Voditi brigu o optimalnom korištenju raznovrsnih nastavnih sredstava i pomagala.
7. Ocjenjivanje učenika provoditi prema naputku objavljenom u «Glasniku» Ministarstva prosvjete i športa br. 2/96. uz napomenu da bi se izbjegli nesporazumi pri ocjenjivanju i time psihičko opterećenje učenika, treba uvažavati osobne mogućnosti i sposobnosti učenika i u skladu s tim osobni mogući napredak.
8. Osigurati izvođenje nastave u homogenim skupinama podjelom po spolu, zbog bioloških različitosti spolova i programskih sadržaja.
9. 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.
10. 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** | Primijeniti strukovne propise o zaštiti na radu.Opisati načine ponašanja pri nesreći na radu i uvoditi mjere prve pomoći.Navesti bitne propise za sprečavanje požara, te upoznati protupožarne aparate i sredstva.Upozoriti na opasnosti koje uzrokuju pare, plinovi, lako zapaljivi materijali i električna struja.Navesti moguće zagađivače okoline koji su uvjetovani radnim mjestom.Navesti vrste energije koje se koriste u pogonu i načine racionalne uporabe energije u strukovnom području rada. |
| **5.** | **Planiranje i priprema rada** | Osigurati tok tehnološkog postupka rada uvažavajući pismeni ili usmeni plan i pripremu.Pripremiti prema tehničko-tehnološkoj dokumentaciji:* materijal predmeta obrade
* alate, pribor, uređaje i strojeve
* sredstva za osobnu zaštitu na radu.

Pripremiti radno mjesto s obzirom na radni nalog.Kontrolirati i ocjenjivati rezultat rada. |
| **6.**  | **Tehničko crtanje;****- čitanje, primjena i** **izrada tehničko-** **tehnološke** **dokumentacije** | Čitati i primijeniti jednostavne oznake s tehničkih crteža, uputa, kataloga, tablica, dijagrama.Znati i umjeti skicirati jednostavni radionički crtež.Upoznati osnove norme i standardizacije.Razumjeti oznake s jednostavnih tehničkih crteža:- projekcije i kote, tolerancije, oznake kvalitete obrade. |
| **7.** | **Mjerenje i kontrola** | Znati i umjeti izmjeriti dužine:metrom, pomičnim mjerilom, mikrometrom, komparatorom.Znati i umjeti mjeriti i kontrolirati jednostrukim mjerilima: etalonima, kalibrima, račvama, šablonskim mjerilima.Znati i umjeti mjeriti i kontrolirati kutove:kutnicima i univerzalnim kutomjerima. |
| **8.** | **Ručna obrada** | Znati i umjeti ocrtati i obilježiti predmet obrade prije narednih operacija.Znati i umjeti izvesti sječenje materijala sjekačima.Znati i umjeti piliti limove, cijevi i profile ručnim pilama.Znati i umjeti turpijati ravne površine i oblike.Znati i umjeti izraditi vanjski i unutarnji navoj.Znati i umjeti rezati limove ručnim i stolnim škarama.Znati i umjeti ručno ravnati limove.Znati i umjeti ručno i strojno savijati limove pod kutom i kružno.Znati i umjeti previti lim.Znati i umjeti probiti lim probijačem. Znati ručno iskovati jednostavni oblik. |
| **9.**  | **Obrada spajanjem** | Znati i umjeti ispitati stanje površina i dijelova koje treba spajati.Znati i umjeti spojiti i osigurati spoj s pomoću vijaka, matica i elemenata za osiguranje protiv odvijanja prema redoslijedu spajanja.Znati i umjeti spojiti elemente s pomoću klinova i zatika.Znati i umjeti spojiti limove ručnim zakivanjem.Znati i umjeti izvršiti spajanje limova mekim lemljenjem.Znati i umjeti izvršiti spajanje limova tvrdim lemljenjem.Znati i umjeti izvršiti spajanje limovaelektrolučnim zavarivanjem.Znati i umjeti izvršiti spajanje limovaplinskim zavarivanjem.Znati i umjeti izvršiti spajanje limova lijepljenjem.Znati i umjeti izvoditi osnovne postupke spajanja i montaže u struci i zanimanju. |
| **10.** | **Lijevanje** | Upoznati i usvojiti osnovne pojmove lijevanja:- lijevanje u pješčane kalupe- lijevanje u metalne kalupe. |
| **11.** | **Korozija i površinska zaštita** | Upoznati i usvojiti osnovne pojmove o koroziji i površinskoj zaštiti:- znati i umjeti pripremiti metalne dijelove za zaštitu od korozije- znati i umjeti izvršiti zaštitu predmeta od korozije.  |
| **12.** | **Strojna obrada** | *Bušenje;*Prema tehničko-tehnološkoj dokumentaciji pripremiti bušilicu, materijal predmeta obrade, alate za izradu provrta, pomoćna sredstva- 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.*Brušenje i oštrenje alata;*Znati pravilno oštriti alate: sjekač, crtaća igla, točkalo,svrdlo, tokarski nož. Znati i umjeti brusiti ravne i okrugle površine. *Tokarenje;*Prema tehničko-tehnološkoj dokumentaciji pripremiti tokarilicu, materijal predmeta obrade, alate za tokarenje, pomoćna sredstva.- 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.*Glodanje;*Prema tehničko-tehnološkoj dokumentaciji pripremiti glodalicu, materijal predmeta obrade, alate za glodanje, pomoćna sredstva.- 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 |
| 1. Zaštita na radu2. Planiranje i  priprema radnog  procesa, izrada  dokumentacije | Upoznati bitne odrednice zakona i pravilnika o zaštiti na radu te zakonske propise i institucije osiguranja od nesrećePrimjenjivati zaštitna sredstva prema propisima Naučiti postupke rada prema usmenim i pismenim podlogama te pripremati potrebnu dokumentaciju | Zadaća zaštite na radu u radionicama i pogonimaUpoznati zakonske propiseIzvori opasnosti i mjere zaštite Primjena zaštitnih sredstava za siguran radOdrediti postupak rada prema usmenim i pismenim podlogama.Priprema potrebne dokumentacije |
| 3. Izrada elemenata  i podsklopova za  instalacije  centralnog  grijanja i  klimatizacije4. Plinsko rezanje,  zavarivanje i  deformacija5. Izrada limenih  cijevnih vodova i  kanala te uređaja  za centralno  grijanje i uređaja  za prozračivanje6. Električno  zavarivanje –  elektrodom  7. Izrada izolacije8. Posjet gradilištu i  kotlovnici | Znati izraditi elemente i podsklopove instalacija Znati rezati i savijati cijevi, narezivati navoje, spajati fitinzimaZnati rezati, savijati bakrene cijevi te ih spajati holenderima i tvrdim i mekim lemom u elemente cjevovodaRazumjeti rad instalacijePoznavati svojstva i rad osnovnih elemenata instalacijeZnati rukovati plinskim garniturama te plinom rezati, savijati i zavarivatiZnati izrađivati elemente cjevovodaZnati metode ispitivanja zavarenih spojevaUpoznati elemente prijenosa snage i gibanjaNaučiti izrađivati cijevi iz limova iz različitih materijala u različite presjeke Znati izrađivati elemente cjevovoda te ih sastavljatiZnati sastavljati grijaća tijela s pomoću spojnicaZnati ispitivati mrežu i grijaća tijela na nepropusnost te ih demontirati i montirati Spoznati razliku između zavarivanja elektrodama i žicom (MIG i MAG)Znati konstruirati i izraditi podsklopove te ih spojiti zavarivanjemUsvojiti značenje zaštite od korozijeZnati mjeriti, krojiti te rezati i spajati izolacijski materijalUpoznati različita gradilišta i vrste kotlovnica | Cijevni spojevi - šavne i bešavne cijevi, rezanje, savijanje cijevi, narezivanje kratkih i dugih navojaCentralno grijanje –spajanje cijevi holenderima, prirubnicama i kompenzatorima, i elementima dilatacije, kompenzatorima i spiralama u dijelove instalacijeKlimatizacija –rezanje, savijanje, deformacija bakarnih i mjedenih cijevi, spajanje holenderimaTvrdo lemljenje i lemljenje u čvrste nerastavive veze elemenata cjevovodaIspitivanje na nepropusnost prema mediju u protokuZavarivanje cijevi s prirubnicama i hamburškim lakovimaSavijanje cijevi u ravnini i prostoru na ''vruće'' i na ''hladno''Suženje cijevi, izrada lijevkovaIzrada kompenzacijskih lira, razvodnika i spiralaSastavljanje i ispitivanje dijelova cjevovoda iz izvedenih dijelovaIspitivanje zavarenih spojeva; na hladni pritisak, ultrazvukom i magnetoflukskomIzrada cijevi i kanala okruglog, kvadratnog i pravokutnog presjeka iz pocinčanog lima, Al-lima; porubom, mekim lemljenjem ili blok-zakovicama i samonarezujućim vijkomIzrada koljena, difuzora; nape, kape i sl.Izrada žaluzinaSastavljanje i montaža grijaćih tijela radijatora s:  - Sl - člancima s pomoću spojnica i brtvila- Al - člancima s pomoću spojnica i brtvila - Čeličnih radijatora i konvektora - Montaža i ispitivanje jednoga grijačeg tijela  s pripadajućim elementima armatura za  dvocijevni i jednocijevni sustav centralnoga grijanja Izrada raznih temeljnih stopa, konzola i postolja za postavljanje agregata, grijaćih tijela i drugih sklopova i podsklopovaPovršinska zaštita cijevi: čišćenje cijevi i premazivanje zaštitnom bojomUzimanje 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 |
| 1. Zaštita na radu2. Planiranje i  priprema  radnog procesa,  izrada dokumentacije3. Spremišta goriva4. Kotlovi5. Plamenici i ložišta6. Dimnjaci7. Razvodna mreža8. Automatika na  uređajima  centralnoga grijanja9. Motorni ventili,  miješajuće slavine 10. Održavanje i  kontrola sustava  centralnoga  grijanja11. Vježbe iz  ventilacije i  klimatizacije12. Nove tehnologije13. Posjet gradilištu14. Praktični rad s  dokumentacijom  za završni ispit | Znati koristiti zaštitna sredstva na radu u radionici i gradilištu Usvojiti pravila i zakone o zaštiti na radu Znati izraditi tehnološki postupak  - popis materijala - troškovnik - tehnički crtežZnati izraditi, ispitati i izvršiti montažu rezervoara te znati utvrditi i otkloniti kvarZnati spajati kotlove i elemente sigurnosti te utvrditi i otkloniti kvaroveZnati montažu i spajanje plamenikaZnati podešavati plamenikeUsvojiti važnost i sigurnost plamenikaZnati spajati kotlove na dimnjakeZnati čistiti i održavati dimnjake Znati izraditi mrežu centralnoga grijanja sa svim pripadajućim elementima – pumpom, eksp. posudom, razdjeljivačem, grijaćim tijelima, ventilatorimaZnati izvršiti montažu etažnog sustava grijanjaZnati postaviti i spojiti plinski bojler za toplu vodu Upoznati osnove automatizacije i regulacijeZnati postaviti i spojiti elemente automatike centralnoga grijanjaRazumjeti rad instalacije.Znati i moći montirati i demontirati pojedine sklopovePrepoznati kvarove i greške te ih znati otklonitiZnati princip rada ventilacije i klimatizacije Znati izraditi montažne radove elemenataZnati spojiti cjevovod Upoznati postupke radaZnati izraditi mrežu (dio mreže) i sl. te izraditi popis materijala, alata, cjenik te tehnološku pripremu s crtežom i mjerama zaštite na radu | Zadaća zaštite na radu u radionicama i pogonimaUpoznati bitne odrednice zakona i pravilnika o zaštiti na raduOdrediti postupak rada prema usmenim i pismenim podlogama.Priprema potrebne dokumentacijePriprema alata i materijalaRezervoari za tekuća i plinovita goriva; montaža, spajanje, izolacija, sustav regulacije i sigurnosti, te ispitivanjeUtvrđivanje i otklanjanje kvarovaMontaža i spajanje toplovodnih kotlovaIspitivanje i atestacijaElementi sigurnostiUtvrđivanje i otklanjanje kvarovaMontaža i spajanje plamenika za tekuća i plinovita goriva, te kombiniranih plamenikaRegulacija i kontrola radaAutomatika i sigurnost plamenikaUobičajeni kvarovi i njihovo otklanjanjeSpajanje kotlova na zidane i limene dimnjakeElementi sigurnostiOdržavanje i čišćenje dimnjakaMontaža razvodne mreže s vertikalama i priključenjem na kotaoMontaža cirkulacijskih pumpi, ekspanzije posude, razdjeljivača i sl. prema shemama spajanjaMontaža etažnog sustava grijanja i proizvodnje tople vode s plinskim i električnim bojleromElementi automatike – montažaMontaža elemenata za protok pumpi i motornih vozila za automatiku i dr.Održavanje u tijeku rada.Otklanjanje kvarovaMontaža aksijalnog ventilatora; kvarovi i otklanjanje kvarovaMontaža radijalnog ventilatora; kvarovi i otklanjanje kvarovaMontaža klimatskih uređajaMontaža cjevovodaPosjet gradilištuPrimjena novih tehnologijaKotlovnica i toplinska stanica |

**2 - Stručno-teorijski dio obrazovanja**

1. **Tehnologija obrade i montaže (1. r.)**
2. **Tehnologija strojarskih instalacija (2. r.)**
3. **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 grafofolija 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 Osnovni pojmovi tehnologije.

 znanja o najvažnijim Svojstva materijala.

 tehničkim materijalima: Željezo i čelik.

 - dobivanje Obojeni metali i njihove - svojstva legure.

 - primjena. Nemetali.

**2. Osnove proizvodne** Upoznati načelo rada, Postupci ručne obrade

 **tehnike** alate i postupke pojedinih odvajanjem čestica:

 obrada - 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, Postupci strojne obrade

 alate i postupke Osnove teorije rezanja:

 pojedinih strojnih Bušenje

 obrada Tokarenje

 Glodanje

 Brušenje

 Štancanje

 Ostali postupci strojne obrade.

**3. Osnove strojeva** Razlikovati pojedine strojeve Podjela strojeva

 **i uređaja** za pretvorbu energije, - pogonski strojevi

 materijala i informacija - radni strojevi

 - strojevi s elektroničkom

 obradom podataka

 - proizvodna postrojenja

 Primjeri:

 CNC - alatni stroj kao

 tehnički sustav

 Centralno grijanje kao

 tehnički sustav

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 moguizabrati 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 elementiArmaturaBrtveReduktori i regulatori tlakaSigurnosni 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 injezino sprečavanje | Upoznati opasnosti od djelovanja korozije.Znati spriječiti širenje korozije u instalacijama. | Pri spajanju cijevi:- iznutra od fluida i izvana od okoline- elektrokorozija. |
| 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 moguizabrati 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 radosnovnih 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 kontrolaKontrola s pomoću instrumenataSadržaj CO2Sadržaj CODimni broj (čađavost)Sadržaj O2Temperatura 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. Nastavno područje Broj sati po obrazovnim godinama**

**br.**

 **I. II. III. Ukupno**

**1. Osnovne matematičke operacije**

1. **Potenciranje**
2. **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**

1. **Proračuni u zanimanju**

**14. Osnovni proračuni troškova**

1. **Izrada kalkulacija u zanimanju**

 **UKUPNO SATI: 70 35 32 137**

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

**Red. Nastavno područje Cilj (znanja i umijeća) Sadržaj**

**br.**

**1 2 3 4**

1. Osnovne matematičke Ponoviti znanja i uvježbati Vrste brojeva.

 operacije vještinu računanja. Zbrajanje i oduzimanje.

Množenje i dijeljenje.

Osnovne računske operacije s razlomcima.

2. Potenciranje Znati i umjeti računati Pojam potencije.

 s potencijama. Zbrajanje i oduzimanje

 potencija.

 Množenje i dijeljenje

 potencija.

 Potenciranje potencija.

3. Korjenovanje Znati i umjeti računati Pojam korjenovanja.

 s korijenima. Računske operacije.

4. Jednadžbe Znati i umjeti računati Općenito o jednadžbama.

i linearni odnos veličina s linearnim jednadžbama Ekvivalentne jednadžbe.

s jednom nepoznanicom. Linearne jednadžbe s

jednom nepoznanicom.

 Upoznati odnose Omjeri i razmjeri, prosto

 među veličinama pravilo trojno, postotni račun.

 Razumjeti sličnost Sličnost trokuta,

 u trokutu odnos stranica u trokutu,

odnos stranica za 30°, 45° i 60°.

 Upoznati vektorske veličine Pojam vektorske veličine,

 zbroj vektora, množenje

 vektora s brojem.

 Prikazati linearne zavisnosti Koordinatni sustav,

 jednadžba pravca.

5. Veličine i jedinice Naučiti osnovne veličine. Veličine.

 Znati pretvoriti jedinice. Pretvorba jedinica.

6. Proračuni dužina Znati i umjeti proračunati Proračuni podjele dužine.

i kutova podjelu dužine i kutova. Proračuni opsega kruga i njegovih dijelova.

 Proračuni razvijene dužine. Pravokutni trokut -

 Pitagorin poučak.

 Trigonometrijske funkcije pravokutnog trokuta.

7. Proračuni površina Znati i umjeti proračunati Proračuni površina:

volumena, oplošja i mase površinu, volumen, ravni likovi,

 oplošje i masu likova i tijela. 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. Nastavno područje Cilj (znanja i umijeća) Sadržaj**

**br.**

**1 2 3 4**

1. Algebarske operacije Upoznati opće brojeve Kvadrat i kub binoma, i

 računanje s njima rastavljanje na faktore,

 algebarski razlomci.

2. Kvadratna jednadžba Znati riješiti korijene Rješenja kvadratne

 kvadratne jednadžbe. jednadžbe, graf funkcije,

 korijen negativnog broja.

1. Trigonometrijske funkcije Znati primijeniti Jedinična kružnica.

 trigonometrijske funkcije. Trigonometrijske funkcije.

 Primjena trigonometrije.

 Pravokutni i kosokutni

 trokut.

 Mjerenje kuta.

5. Pravilo trojno Znati primijeniti Jednostavno pravilo trojno.

 pravilno trojno. Složeno pravilo trojno.

6. Postotni i kamatni račun Znati primijeniti Pojam postotnog računa.

 postotni i kamatni račun. Pojam kamatnog računa.

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

**Red. Nastavno područje Cilj (znanja i umijeća) Sadržaj**

**br.**

**1 2 3 4**

1. Izračun troškova Upoznati troškove i Materijalni troškovi,

 njihovo izračunavanje. vrijeme izrade, ukupni

 troškovi izrade, cijena

 proizvoda ili usluge,

 izračun norme.

2. Kalkulacija Moći obračunati Izrada predračuna za

 kalkulaciju. jednostavniji posao.

3. Proračuni u struci Praktično primijeniti znanje. Izrada zadataka iz

i zanimanju Priprema za završni ispit. 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 crteža.

***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

 Crtanje 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 propisimaizrade 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 uizometriji i kotiranje.Prikazivanje predmeta udimetriji i kotiranje.Prikazivanje predmeta ukosoj 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.  | Projektni (idejni, glavni, situacijski, instalacijski)Izvedbeni (palirski, detaljni, konstrukcijski, obračunski)Oprema nacrta (format, okvir, natpis)Sadržaj nacrta (tlocrt, presjek, pogled) – raspored nacrtaKotiranje (jedinica, mjera, visinska kota)Skraćenice i grafičke oznake za pod, stijene, materijal, sanitarije, namještaj, opremu, instalacijePrikaz stuba, vrata, prozoraPrikaz dimnjaka i ventilacijskih kanalaGrađevinske 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 razvijanjeplašta.Presjek piramide i razvijanjeplašta.Pravokutni presjek – koljeno, etaža, redukcija, račva Okrugli presjek - koljeno, etaža, redukcija, račvaKombinirani 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** | Usvojiti pojmove veličina i jedinica u mehanici.Naučiti pojam, zadatke i podjelu mehanike.Naučiti osnovne zakone mehanike.  | Veličine i jedinice u mehanici.Pojam, zadaci i podjela mehanike.Osnovni zakoni mehanike.  |
| **2.** | **Statika krutog tijela**  | Usvojiti opće pojmove statike.Upoznati osnovne elemente jednostavnih statičkih konstrukcija.***Znati i moći*** riješiti jednostavne zadatke iz osnova statike krutih tijela.***Znati i moći***  riješiti jednostavne zadatke iz područja ravnoteže punih jednostavnijih nosača. | ***Opći pojmovi***Podjela statike.Zakoni statike.Sila kao vektor.Veze i njihove reakcije.Statički sustavi silaStatički momenti sila.***Sustavi sila u ravnini***Sile djeluju na jednu točku:- sastavljanje sila metodom plana sila- rastavljanje sile u dvije komponente- ravnoteža sila- metoda projekcija- analitički uvjeti ravnoteže- statički određeni zadaci.Sile djeluju na krutu ploču:- statički moment sile- Varignonov teorem - spreg silaGrafostatika:- metoda plana sila- metoda Verižnog poligona- sastavljanje sila raznog pravca- grafički uvjeti ravnoteže.Analitičko i grafičko razmatranje ravnoteže sila u ravnini:- rješavanje jednostavnijih zadataka sila reakcija (analitički i grafički).***Ravnoteža ravnih punih nosača***Pojam, vrste, statički određeni i neodređeni nosači.Određivanje momenata savijanja – grafički i analitički.Određivanje poprečnih iuzdužnih sila – grafički i analitički.Rješavanje zadataka na:- nosačima s dva oslonca- konzoli- kontinuirano opterećenim nosačima. |
| **3.** | **Trenje** | ***Znati i moći***  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** | ***Znati i moći***  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** | ***Znati i moći***  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** | ***Znati i moći***  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 proizvodeu 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 nacrta i samostalno prikazati jednostavnu instalaciju s trošilima.  | Kompletni prikaz instalacije itrošila 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 32 32**

 Crtanje s pomoću računala u dvije dimenzije

**2. Projekt 32 32**

 Prikaz instalacija i trošila grijanja

 **UKUPNO SATI 64 64**

**2. Cilj i zadaci nastavnih područja**

**CAD + Projekt**

**Br. Nastavno područje Cilj (znanja i umijeća) Sadržaj**

**1 2 3 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1.** | **CAD** Crtanje s pomoću računala u dvije dimenzije | 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. | Osnove CAD programaOtvaranje i spremanje crtežaUporaba naredbiOrganiziranje crteža s pomoću slojeva, boja i vrsta crtaZadavanje koordinataPostavljanje parametara crtežaPregledavanje crtežaUređivanje crteža s pomoću osnovnih alataCrtanje jednostavnih crta i likovaCrtanje krivulja točkastih objekataUređivanje crteža s pomoću naprednih alataDobivanje informacija o crtežu i iz crtežaKreiranje tekstaCrtanje kotaKreiranje stilova kota i tolerancijaIscrtavanje i ispis crteža  |
| **2.**  | **Projekt**. | Osposobiti učenika da može samostalno izraditi jednostavni prikaz instalacija i trošila. | Prikaz instalacije itrošila s hidrauličkog i toplinskog stajališta. (protok, energija, izbor trošila, izbor pumpi, sigurnosnih organa, cjevovoda i mjerila potrošnje medija). |

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 strujaV2; Ohmov zakonIstosmjerna i izmjenična strujaV3; Strujni krug izmjenične strujeV4; Nadstrujna zaštitaV5; Zaštita od dodiraIzvođenje kućne instalacije |
| **2.** | **Automatska regulacija** | *Upoznati principe automatske regulacije i rad raznih tipova regulatora.* | Elementi regulacijskog krugaRegulacijska stazaBinarna regulacijaP-regulatorPI-regulatorPID-regulator |
| **3.** | **Mjerenje i mjerni pretvornici** | Upoznati mjerne davače i obradu signala.Naučiti učenika dijagnosticirati kvar mjerenjem osnovnih električnih veličina. | V6; Mjerenje struje i naponaV7; Mjerenje otporaDavači temperatureDavači pritiskaDavači protokaElektromagnetski ventiliElektromotoriV8; Mjerenje struje i napona na uređaju |
| **4.** | **Upravljanje** | Upoznati učenika s principima upravljanja.Osposobiti učenika za programiranje upravljačkih sklopova. | Vrste upravljanjaUpravljački i energetski krugPrincip rada mikroračunalaV9; 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 obavljajanje 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 tehničkihmaterijala.Osnove metalografije:- osnovni pojmovi- kristalografija i kristalizacija- dijagrami stanja |
| **2.** | **Sirovo željezo** **- dobivanje** | Usvojiti osnovna znanjao 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 znanjao 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 znanjao preradi sirovog željeza u čelik. | Postupci dobivanja čelika:Bessemerov i Thomasov postupak – konvertori.Siemens Martenov postupak.Postupak dobivanja čelika s upuhivanjem kisika.Elektro postupak dobivanjačelika. |
| **5.**  | **Vrste, konstrukcijskog čelika ili vrste alatnog čelika** | Osposobiti iizabrati određeni materijal materijal prema zahtjevu tehničkog crteža, prema standardima itrgovačkim oznakama.Osposobiti učenika na samostalno korištenje literature i drugih izvora podataka iz područja otehničkim materijalima. | Podjela čelika.Konstrukcijski čelik.Alatni čelik.Označavanje čelika premastandardima.Označavanje lijevanog željeza prema standardima. |
| **6.**  | **Obojeni metali i njihove legure.** | Usvojiti osnovna znanjao podjeli, svojstvima i primjeni najvažnijih obojenih metala i njihovih legura.Osposobitiizabrati određeni materijal prema zahtjevu tehničkog crteža, prema standardima itrgovačkim oznakama.Osposobiti učenika na samostalno korištenje literature i drugih izvora podataka iz područjatehničkim materijalima. | Vrste obojenih metala injihovih legura.Teški obojeni metali.Legure teških obojenihmetala.Laki metali.Legure lakih metala. |
| **7.**  | **Sinterirani materijali** | Usvojiti osnovna znanjao podjeli, postupku izrade, svojstvima i primjeni najvažnijih sinteriranih materijala. | Postupak izrade.Sinterirani željezni materijali.Sinterirani obojeni metali.Tvrdi metali.Oksidno keramički reznimaterijali. |
| **8.**  | **Nemetali** | Usvojiti osnovna znanjao podjeli, svojstvima i primjeni najvažnijih nemetala. | Vrste nemetala.Plastične mase.Drvo, guma, koža, tekstil.Staklo, porculan, azbest. |
| **9.** | **Goriva i maziva** | Usvojiti osnovna znanjao 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: ***Utvrđivanje znanja o osnovama tehničke mehanike koja će omogućiti obavljajanje 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:**

1. klasičnim računanjem
2. 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**  | ***Znati i moći***  riješiti jednostavne zadatke iz osnova statike krutih tijela.***Znati i moći***  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** | ***Znati i moći***  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 obavljajanje poslova u zanimanjima u strojarstvu.***

**Zadaci:**

***Upoznati*** vrste i osnovne postupkeispitivanja 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 tehničkihmaterijala.Osnovne postupciispitivanjanajvažnijih tehničkih materijala |
| **2.** | **Radionička ispitivanja** | Usvojiti osnovna znanja opostupcima 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 opostupcima 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 opostupcima ispitivanja materijala bez razaranja. | Magnetsko fluidnadefektoskopija.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

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

**Napomena: vježbe je moguće izvoditi na dva načina:**

1. lasičnim računanjem
2. radom na računalu primjenjujući korisnički program.

***Izborna nastava: Matematika u struci - Druga godina***

**Cilj i zadaci nastavnih područja:**

**Red. Nastavno područje Cilj (znanja i umijeća) Sadržaj**

**br.**

**1 2 3 4**

1. Trigonometrijske funkcije Utvrditi primjenu Jedinična kružnica.

 trigonometrijske funkcije. Trigonometrijske funkcije.

 Primjena trigonometrije.

 Pravokutni i kosokutni

 trokut.

 Mjerenje kuta.

2. Pravilo trojno Utvrditi primjenu Jednostavno pravilo trojno.

 pravila trojnog. Složeno pravilo trojno.

3. Postotni i kamatni račun Utvrditi primjenu Pojam postotnog računa.

 postotnog i kamatnog računa. Pojam kamatnog računa.

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

Razred: ***Drugi***

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

Cilj: ***Utvrđivanje znanja osnovama tehničke mehanike koja će omogućiti obavljajanje 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:**

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:**

1. klasičnim računanjem,
2. 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** | ***Znati i moći***  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** | ***Znati i moći***  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** | ***Znati i moći***  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 – Matematia 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.

***Utvrditi*** 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:**

1. klasičnim računanjem
2. radom na računalu primjenjujući korisničke programe.

***Izborna nastava: Matematika u struci - treća godina***

**Cilj i zadaci nastavnih područja:**

**Red. Nastavno područje Cilj (znanja i umijeća) Sadržaj**

**br.**

**1 2 3 4**

1. Proračuni u struci Praktična primjena znanja Izrada zadataka iz

i zanimanju struke i zanimanja.

2. Izračun troškova Poznavanje troškova i Materijalni troškovi,

 njihovo izračunavanje 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.

***Steći*** 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:**

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

**Područja korisničkih programa izborne nastave:**

1. **tehničko komuniciranje i standardi**
2. **proizvodna tehnika**
3. **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 nabrajanje 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 zanimanjaTehničko crtanjeElementi strojeva i protokaTehnička mehanika | Znanja: standardizirani TEST | Testovi Priručnik |
| Praktični dio | Vještine: Standardizirane- radne probe- praktični uradak | DokumentacijaPredmet obradeAlati, uređaji i strojevi |

1. **Stručno- teorijski dio završnog ispita:**

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

* 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. **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. **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.

1. **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 izvode 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 dvojnom 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 Klasa: 133-02703-02/14

Ur. broj: 532/1-03-01 Ur. broj: 515-03/03-1

Zagreb, 31. srpnja 2003. Zagreb, 31. srpnja 2003.

 Ministar prosvjete i športa Ministar za obrt, malo i srednje

 poduzetništvo

 **dr. sc. Vladimir Strugar**, v.r. **Željko Pecek**, v.r.