



OŽUJAK 2020.

**STRUKOVNI KURIKULUM
ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE
CNC OPERATER PREMA DUALNOM MODELU OBRAZOVANJA**

SADRŽAJ

1. Opći dio.....	2
1. Naziv strukovnog kurikuluma za stjecanje kvalifikacije	2
2. Cilj strukovnog kurikuluma.....	2
3. Strukovnim kurikulumom stječe se razina kvalifikacije.....	2
4. Uvjeti za pristupanje stjecanju kvalifikacije.....	2
5. Uvjeti za stjecanje kvalifikacije.....	2
6. Datum do kojega je predviđeno upisivanje programa za stjecanje kvalifikacije usklađene sa standardom kvalifikacije CNC operater.....	2
POJMOVNIK	3
2. Situacijsko učenje i poučavanje	7
3. Model organizacije odgojno-obrazovnog rada	9
4. CIKLUS.....	12
1. Općeobrazovni dio.....	12
2. Strukovni dio	13
2.1. Strukovni moduli.....	13
2.2. Učenje temeljeno na radu.....	28
2.3. Izborni modul	48
5. CIKLUS.....	56
1. Općeobrazovni dio.....	56
2. Strukovni dio	58
2.1. Strukovni moduli.....	58
2.2. Učenje temeljeno na radu.....	79
2.3. Izborni modul	104
4. Završni rad	116
5. Materijalni i kadrovski uvjeti za stjecanje i vrednovanje skupova ishoda učenja	119
6. Korisne metodičke upute za primjenu strukovnog kurikuluma u odgojno-obrazovnom procesu	149
REFERENCE DOKUMENTA	156
7. Referentni brojevi	156
8. Članovi Radne skupine koji su sudjelovali u izradi strukovnog kurikuluma.....	156
9. Predlagatelj strukovnog kurikuluma	156

Napomena:

Riječi i pojmovni sklopovi koji imaju rodno značenje korišteni u ovom dokumentu (uključujući nazive kvalifikacija, zvanja i zanimanja) odnose se jednako na oba roda (muški i ženski) i na oba broja (jedinu i množinu), bez obzira na to jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu, odnosno u jedini ili množini.

1. Opći dio

1. Naziv strukovnog kurikuluma za stjecanje kvalifikacije

CNC operater prema dualnom modelu obrazovanja.

2. Cilj strukovnog kurikuluma

Kvalifikacije koje se stječu strukovnim obrazovanjem potvrđuju posjedovanje temeljnih i strukovnih kompetencija za dobivanje kvalifikacija koje omogućuju obavljanje zanimanja i daljnje obrazovanje, osposobljenost za život i rad u promjenjivom društveno-kulturnom kontekstu prema zahtjevima tržišnog gospodarstva, suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija i znanstvenih spoznaja i dostignuća te cjeloživotno učenje u funkciji osobnog razvoja, kao i gospodarskog i općeg razvoja društva.

3. Strukovnim kurikulumom stječe se razina kvalifikacije

4.1

4. Uvjeti za pristupanje stjecanju kvalifikacije

Završena osnovna škola ili posjedovanje prethodne kvalifikacije na razini 1.

5. Uvjeti za stjecanje kvalifikacije

Provjeriti strukovnih znanja i vještine te njima odgovarajućeg stupnja samostalnosti i odgovornosti. Završni rad uključuje praktični rad te provjeru ostalih strukovnih znanja i vještina predviđenih ishodima učenja programa.

6. Datum do kojega je predviđeno upisivanje programa za stjecanje kvalifikacije usklađene sa standardom kvalifikacije CNC operater

31. kolovoza 2024. godine

POJMOVNIK

SI sustav – međunarodni sustav mjernih jedinica

2.5D glodanje - obrada skidanjem strugotine (glodanje)

CNC – (eng. Computer Numerical Control) - računalom upravljani strojevi

CAD - (eng. Computer-aided Design) - dizajn potpomognut računalom

CAM - (eng. Computer-aided manufacturing) - korištenje računalnog programa za upravljanje alatnih strojeva i srodnih strojeva u proizvodnji izradaka

CAD/CAM - integracija CAD i CAM sustava

CAD/CNC - korištenje CAD crteža za lakše programiranje CNC stroja

Nul točka – (eng. workpiece zero point), točka vezana uz izradak

CAD – program - crtež nacrtan upotrebom računalnog programa za vektorsko crtanje

2D – crtanje - način crtanja kod kojeg je vrijednost koordinate Z jednaka nuli

3D – crtanje - način crtanja kod kojeg se vrijednost koordinate Z mijenja ovisno o izgledu predmeta

HR norme (HRN) – hrvatske norme

CIM koncept (preduzeća) - predstavlja novu filozofiju vođenja proizvodnog sistema koja počiva na podršci računala

EUROPASS – portfelj sastavljen od pet dokumenata koji je namijenjen europskim građanima kako bi stečene kompetencije na jasan i usporediv način mogli predstaviti na području Europske unije

IKT - informacijsko-komunikacijske tehnologije

CV – (eng. Curriculum vitae) - životopis

Strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije CNC operater prema dualnom modelu obrazovanja provodi se u okviru 4. i 5. ciklusa sukladno Nacionalnom kurikulumu za strukovno obrazovanje.

Kvalifikaciju ove razine čine općeobrazovni i strukovni dio kurikuluma koji se sastoji od strukovnog i izbornog modula te učenja temeljenog na radu izraženog u postocima u odnosu na ukupan broj godišnjih sati.

Ukupno radno opterećenje za stjecanje kvalifikacije iznosi minimalno 180 ECVET bodova (144 ECVET i 36 HROO bodova).

U sljedećoj su tablici prikazane sastavnice kurikuluma za stjecanje kvalifikacije CNC operater prema dualnom modelu obrazovanja:

SASTAVNICE STRUKOVNOG KURIKULUMA ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE CNC OPERATER RAZINE 4.1 PREMA DUALNOM MODELU OBRAZOVANJA										
STRUKTURA / GODINA OBRAZOVANJA		4. CIKLUS			5. CIKLUS					
		1.	u satima		2.	u satima		3.	u satima	
			1205			1260			1136	
A.	OPĆEOBRAZOVNI DIO	23 %	280		22 %	280		23 %	256	
B.	STRUKOVNI DIO	77 %	925		78 %	980		77 %	880	
B.1	STRUKOVNI MODULI	30 %	280		25 %	245		15 %	128	
B.2	UČENJE TEMELJENO NA RADU	55 %			68%			78%		
	A - USTANOVA ZA STRUKOVNO OBRAZOVANJE / REGIONALNI CENTAR KOMPETENTNOSTI	76 %	505	385	16 %	665	105	23%	688	
	B - SVIJET RADA	24 %		120	84 %		560	77 %	528	
B.3	IZBORNI MODULI	15 %	140		7 %	70		7 %	64	

U 4. i 5. ciklusu polaznici usvajaju teorijske sadržaje koji su nužni za stjecanje kvalifikacije, a tomu pridonose sadržaji općeobrazovnog i strukovnog dijela strukovnog kurikulumu.

U općeobrazovnom dijelu stječu se generičke kompetencije koje će CNC operateru na radnome mjestu omogućiti uspješnu komunikaciju na materinskomu i stranom jeziku, primjenu osnovnih matematičkih kompetencija izradi nacrtu i skica i pripremi kalkulacije te mu olakšati uspostavljanje dobrih međuljudskih odnosa sa suradnicima.

Stjecanje znanja i vještina u strukovnom dijelu CNC operateru će omogućiti pripremu i neometani rad na CNC stroju uz poštovanje osnovnih pravila struke u pripremi radnog mjesta, savladavanju radnih procedura i procesa rada na CNC stroju, samostalnoj pripremi i odgovornom radu, ali i u uspješnoj komunikaciji u radnom procesu na materinskomu i stranom jeziku. Stručna znanja iz matematike i informatike primijenit će u pripremi nacrtu i skica, programiranju CNC stroja, izračunu maloprodajne cijene izratka i prezentacije istoga s ciljem uspješne prodaje.

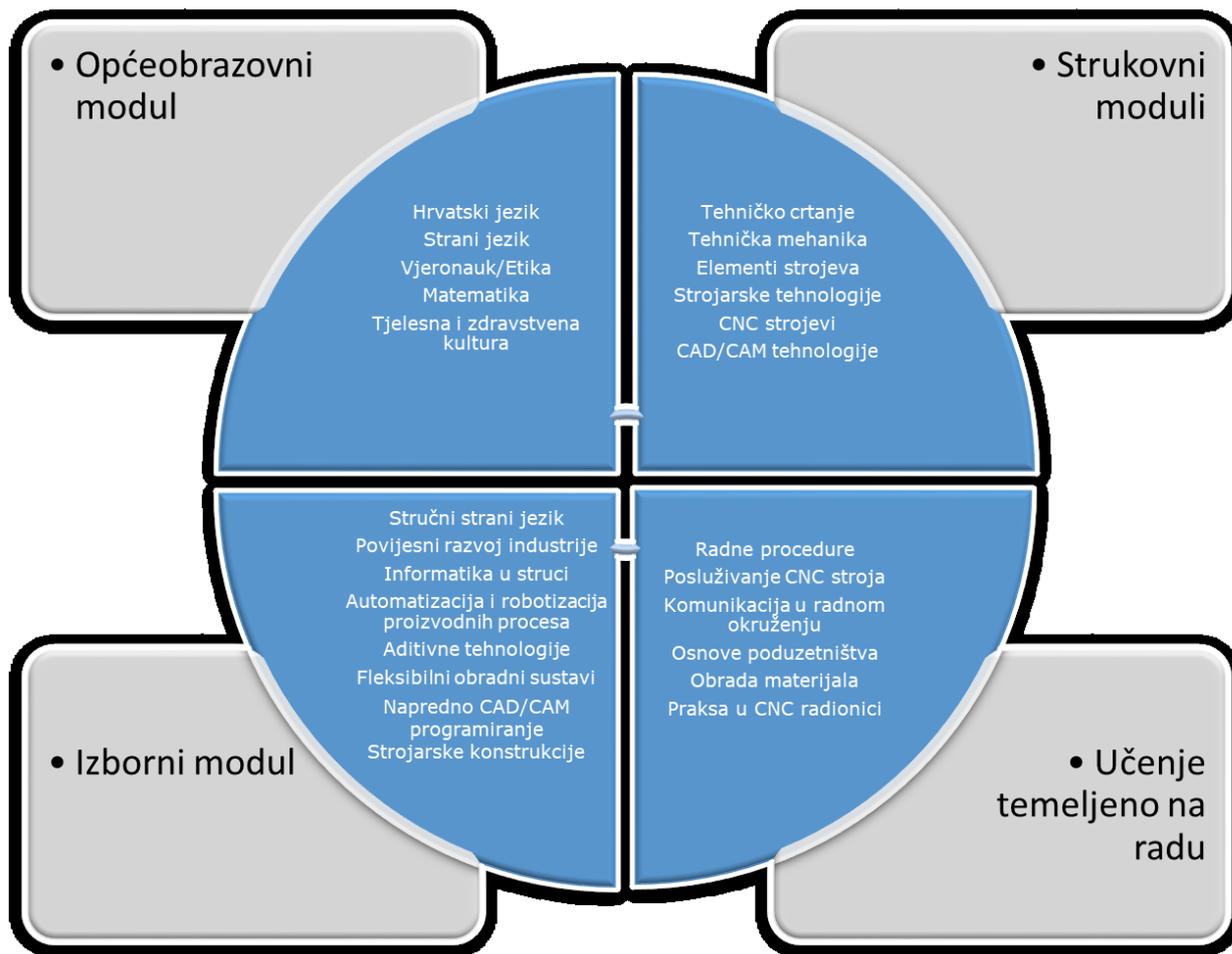
Dodana vrijednost ovog strukovnog kurikulumu očituje se u konverzijskom programiranju, osnovnim poduzetničkim vještinama i izbornom modulu pod nazivom profesionalni razvoj CNC operatera. Navedene prednosti omogućit će CNC operateru da konverzijski programira CNC tokarilicu i glodalicu, upozna sve elemente poduzetničkog poduhvata, prepozna osobine uspješnog poduzetnika te planira svoj profesionalni razvoj uočavajući sve mogućnosti budućeg razvoja CNC tehnologije.

Izborni modul Profesionalni razvoj CNC operatera također predstavlja dodanu vrijednost, jer veći izbor nastavnih sadržaja ima važnu ulogu u usmjeravanju, specijalizaciji i razvoju karijere polaznika. Ishodi putem kojih će se stjecati znanja i vještine u izbornom modulu omogućuju širok raspon razvoja kompetencija za CNC operatera te pružaju veću vidljivost na tržištu i komparativnu prednost prilikom zapošljavanja ili pokretanja vlastite djelatnosti.

Učenje temeljeno na radu provodi se u ustanovi za strukovno obrazovanje u specijaliziranim praktikumima te u gospodarskom subjektu. Modul CNC praksa polazniku će omogućiti stjecanje vještina kroz rad usvajanje temeljnih znanja i vještina neophodnih za ručnu obradu i rad na klasičnim te rukovanja klasičnim alatnim strojevima i stjecanja odgovarajućeg stupnja samostalnosti i odgovornosti za rad na klasičnom i CNC strojevima. Također, omogućit će mu stjecanje vještina planiranja i pripreme budućeg poduzetničkog poduhvata te mu dati stručna znanja o važećim propisima koji reguliraju rad poduzetnika, kao i vještine vođenja različitih evidencija te prodaji realiziranih proizvoda. Učenje temeljeno na radu polazniku će omogućiti stjecanje strukovnih vještina, ali i generičkih kompetencija kritičkog mišljenja i samoevaluacije.

CNC operater će nakon stečene kvalifikacije odgovoriti na potrebe tržišta rada.

U nastavku slijedi grafički pregled nastavnih predmeta u općeobrazovnom dijelu te strukovnih modula i njemu pripadajućih strukovnih predmeta u strukovnom dijelu strukovnog kurikulumu.



2. Situacijsko učenje i poučavanje

Situacijsko učenje i poučavanje predstavlja suvremeni pedagoški pristup koji će uz pomoć digitalnih alata, osmišljavanjem adekvatnih pedagoških metoda rada primjerenih aktivnostima i zadacima, omogućiti vođeno učenje gdje se polaznika vodi prema rješenju zadatka, razgovorom se potiče na sudjelujuće učenje te samostalno učenje kojim polaznik sam stječe nova znanja i samostalno nalazi rješenja. U takvom procesu učenja polaznik i sam preuzima odgovornost za proces učenja te povezano s tim rezultate učenja.

Pažljivo osmišljenim aktivnostima za rješavanje problemskih zadataka koji povezuju ishode učenja sa situacijama iz svakodnevnog života, učenicima se na smisleniji i razumljiviji način približavaju apstraktni problemi, čime se pospješuje i potiče njihova motivacija za istraživanjem, razmišljanjem i samostalnim djelovanjem. Takve će aktivnosti polazniku omogućiti da npr.:

- nakon istraživanja potencijalnih poslodavaca izradi motivacijsko pismo, životopis i prijavu za motivacijski razgovor, predstavi se potencijalnom poslodavcu na motivacijskom razgovoru te osigura sebi „radno mjesto“ na CNC praksi kod poslodavca.
- pronade uzrok deformacije vratila i blokiranje kliznih ležajeva na stroju za piljenje drva i ponudi rješenje koje će podrazumijevati redimenzioniranje vratila, definiranje dosjeda, odaberi vrste ležajeva sa svim potrebnim elementima za izradu tehničkog crteža primjenom standarda te propisanih načina podmazivanja stroja.
- temeljem tehničkog crteža odabere tehnologiju obrade, vrstu stroja, načine stezanja, alate i režime obrade. Prema oznaci materijala na crtežu objasni svojstva i odabere materijale sličnih svojstava koji mogu poslužiti kao zamjenski.
- na temelju tehnološkog postupka predvidi odgovarajuća zaštitna sredstva i opremu, mjesta za prikupljanje otpada nastalog u proizvodnom procesu, njegovo razvrstavanje i zbrinjavanje, alili isto tako, da u proizvodnom pogonu tijekom pokretanja izradi nove pozicije, pripremi CNC stroj prema tehničkom nacrtu, listi alata, planu stezanja i tehnologiji izrade, predvidi opasnosti koje se mogu dogoditi u radu te osigura i koristi zaštitna sredstva za vrijeme rada stroja. Prije samog početka rada obvezno provjeri ispravnost CNC stroja (razinu rashladne tekućine, provjeriti stanje sredstava za podmazivanje, osigurati stroj i okolinu stroja za siguran rad). U slučaju smjenskog rada, na radnom mjestu izmijeni informacije sa suradnicima. Budući da se stroj pušta u rad s unaprijed napravljenim CNC programom, izradi program na CNC stroju. Za vrijeme rada stroja pratit će proces obrade i upotrebu alata, kontrolirati proces izrade vizualno i auditivno te u slučaju grešaka, sam ih ispraviti ili postupati prema pravilniku tvrtke. Po završetku posla očistit će stroj, stezne naprave i pripremiti ga za drugu operaciju.
- na temelju pristiglog crteža jednostavne pozicije u pogonu isti izradi ručnom obradom. Pri tome poziciju odreže na točnu mjeru, ocrtava, otočka poziciju rupa te izbuši potrebne provrte, obostrano upusti i ureže navoj. Oštre rubove obradi turpijom ili ručnom brusilicom te na izratku kontrolira mjere.
- za složenu steznu napravu analizira princip rada stezne naprave, navojnih vretena i ostalih elemenata te kontrolira zračnost vretena i navojne matice.
- na temelju tehničkog crteža strojnog dijela izradi tehničko-tehnološku dokumentaciju te pristupi programiranju CNC stroja primjenom programiranja u G-codu, konverzacijskim načinom i upotrebom CAD/CAM programa. Nakon uspješno izvedenih simulacija pristupi

pripremi stroja i izradi izratka. Po završetku izrade kontrolnim mjerenjem analizira izradak te predloži mjere za optimalizaciju programa, način programiranja i samu konstrukciju izratka.

- na temelju dobivenog radioničkog crteža, na strojnoj pili pripremi i otpili sirovac na točnu mjeru, otokari sirovac uzdužno i poprečno te na glodalici poravna i izradi utor za klin uz kontrolu nužnih/potrebni mjera.*
- analizom automatizacije i robotizacije proizvodnog procesa i fleksibilnih obradnih sustava suvremene tvornice predloži implementaciju elementa automatizacije i robotizacije kao i fleksibilnih obradnih sustava u okruženje školske radionice. Nadalje, upotrebom tehnologije 3D skeniranja za poznati izradak izradit će tehničko-tehnološku dokumentaciju koja se može koristiti u aktivnostima CAD/CAM programiranja ili aktivnostima izrade proizvoda upotrebom aditivnih tehnologija. Ako je za stezanje izratka potrebna specifična stezna naprava ista će biti modelirana korištenjem temeljnih znanja iz područja strojarskih konstrukcija.*
- utvrdi propise koji će mu u budućnosti omogućiti osnivanje vlastitog poslovnog subjekta, pripremu poduzetničke ideje i na osnovu iste pripremu poslovnog plana, izbor promidžbenih kanala, određivanje mogućnosti ulaganja u poduzetnički pothvat i prikupljanje statističkih podataka o kontroli kvalitete proizvodnje. Ekonomski ciklus zatvara se prodajom te se očekuje da polaznik izradi prodajnu prezentaciju i time simulira prodajne vještine.*
- u sklopu terenske nastave istraži relevantne industrijske građevine i povijesne ličnosti te analizom prikupljenih podataka identificira utjecaj na povijesni razvoj lokalnog okruženja, Republike Hrvatske i eventualno razvoj svjetske industrije i navedeno istraživanje prezentirati primjenom informacijsko-komunikacijske tehnologija (IKT).*
- za izrađeni strojni dio primjenom informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) izradi složenu proračunsku tablicu koju će koristiti u pripremi kalkulacije cijene koštanja izrade, složenog tekstualnog dokumenta sa svim relevantnim informacijama. Izradit će jednostavnu mrežnu stranicu i tijekom cijelog procesa koristiti metode zaštite podataka.*
- na temelju starih uputa za rukovanje CNC strojem, za koji ne postoji elektronični zapis, pronađe i prevede sadržaj koji se odnosi na održavanje i reparaturu sustava za odvođenje topline te zbrinjavanje sredstva za hlađenje i podmazivanje.*

3. Model organizacije odgojno-obrazovnog rada

A. OPĆEOBRAZOVNI I STRUKOVNI MODULI

A. OPĆEOBRAZOVNI DIO																
MODUL	NASTAVNI PREDMETI	Broj sati (godišnje i tjedno - teorija, vježbe i praktična nastava) i broj bodova														
		1. razred					2. razred					3. razred				
		godišnje	tjedno			HROO	godišnje	tjedno			HROO	godišnje	tjedno			HROO
			T	V	PN			T	V	PN			T	V	PN	
OPĆEOBRAZOVNI MODUL	Hrvatski jezik	105	3	0	0	3	105	3	0	0	3	96	3	0	0	3
	Strani jezik	70	2	0	0	3	70	2	0	0	3	64	2	0	0	3
	Vjeronauk/Etika	35	1	0	0	2	35	1	0	0	2	32	1	0	0	2
	TZK	35	0	1	0	2	35	0	1	0	2	32	0	1	0	2
	Matematika	35	1	0	0	2	35	1	0	0	2	32	1	0	0	2
UKUPNO SATI / BODOVA A.		280	7	1	0	12	280	7	1	0	12	256	7	1	0	12
UDIO OPĆEOBRAZOVNOG MODULA U UKUPNOM FONDU SATI %		23%			20%	22%			20%	23%			20%			
B. STRUKOVNI DIO																
B.1 STRUKOVNI MODULI	NASTAVNI PREDMETI	Broj sati (godišnje i tjedno - teorija, vježbe i praktična nastava) i broj bodova														
		1. razred					2. razred					3. razred				
		godišnje	tjedno			ECVET	godišnje	tjedno			ECVET	godišnje	tjedno			ECVET
			T	V	PN			T	V	PN			T	V	PN	
OSNOVE STROJARSTVA	Tehničko crtanje	70	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tehnička mehanika	70	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Elementi strojeva	0	0	0	0	0	35	1	0	0	2	0	0	0	0	0
CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE	Strojarske tehnologije	105	2	1	0	5	70	1	1	0	4	0	0	0	0	0
	CNC strojevi	35	1	0	0	5	70	1	1	0	4	64	1	1	0	4
	CAD/CAM tehnologije	0	0	0	0	0	70	0	2	0	5	64	0	2	0	5
UKUPNO SATI / BODOVA B.1		280	5	3	0	16	245	3	4	0	15	128	1	3	0	9
UDIO STRUKOVNIH MODULA U UKUPNOM FONDU SATI %		30%			27%	25%			25%	15%			15%			

B. UČENJE TEMELJENO NA RADU

B.2. UČENJE TEMELJENO NA RADU																
A. USTANOVA ZA STRUKOVNO OBRAZOVANJE/REGIONALNI CENTAR KOMPETENTNOSTI	NASTAVNI PREDMETI	Broj sati (godišnje i tjedno - teorija, vježbe i praktična nastava) i broj bodova														
		1. razred				2. razred				3. razred						
		godišnje	tjedno			ECVET	godišnje	tjedno			ECVET	godišnje	tjedno			ECVET
			T	V	PN			T	V	PN			T	V	PN	
POSLUŽIVANJE CNC STROJA	Radne procedure	105	1	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Posluživanje CNC stroja	0	0	0	0	0	105	0	3	0	6	96	0	3	0	6
PODUZETNIČKE VJEŠTINE	Komunikacija u radnom okruženju	35	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Osnove poduzetništva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	2	0	4
CNC PRAKSA	Obrada materijala	245	0	0	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
UKUPNO SATI / BODOVA (A)		385	1	3	7	14	105	0	3	0	6	160	0	5	0	10
B. SVIJET RADA	NASTAVNI PREDMETI	Broj sati (godišnje i tjedno - teorija, vježbe i praktična nastava) i broj bodova														
		1. razred				2. razred				3. razred						
		godišnje	tjedno			ECVET	godišnje	tjedno			ECVET	godišnje	tjedno			ECVET
			T	V	PN			T	V	PN			T	V	PN	
CNC PRAKSA	Praksa u CNC radionici	120	0	0	7	12	560	0	0	14	24	528	0	0	14	22
UKUPNO SATI / BODOVA (B)		120	0	0	7	12	560	0	0	14	24	528	0	0	14	22
UKUPNO SATI / BODOVA B.2 (A+B)		505	1	3	14	42	665	0	3	14	45	688	0	5	14	41
UDIO UČENJA TEMELJENOG NA RADU U UKUPNOM FONDU SATI %		57%			70%	68%			75%	78%			68%			

*Napomena:

- Učenje temeljeno na radu i CNC praksa u prvom razredu, u trajanju od 385 sati izvodi se u školi u praktikumu za ručnu obradu te praktikumu za klasičnu strojnu obradu, a nakon motivacijskog razgovora 120 sati realizira se kod poslodavca u CNC radionici najkasnije do 20.08. tekuće školske godine.
- Učenje temeljeno na radu u drugom razredu u trajanju od 105 sati izvodi se tijekom nastavne godine u CNC praktikumu, a preostalih 560 sati realizira se kod poslodavca u CNC radionici najkasnije do 20.08. tekuće školske godine.
- Učenje temeljeno na radu u trećem razredu u trajanju od 160 sati izvodi se tijekom nastavne godine u CNC praktikumu, a preostalih 528 sati realizira se kod poslodavca u CNC radionici najkasnije do 20.08. tekuće školske godine.

C. IZBORNI MODUL

B.3 IZBORNI MODULI																
B.3 IZBORNI MODULI	NASTAVNI PREDMETI	Broj sati (godišnje i tjedno - teorija, vježbe i praktična nastava) i broj bodova														
		1. razred				2. razred				3. razred						
		godišnje	tjedno			ECVET	godišnje	tjedno			ECVET	godišnje	tjedno			ECVET
			T	V	PN			T	V	PN			T	V	PN	
PROFESIONALNI RAZVOJ CNC OPERATERA	Stručni strani jezik	70	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Povijesni razvoj industrije	70	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Informatika u struci	70	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Automatizacija i robotizacija proizvodnih procesa	0	0	0	0	0	70	1	1	0	3	0	0	0	0	
	Aditivne tehnologije	0	0	0	0	0	70	0	2	0	3	0	0	0	0	
	Fleksibilni obradni sustavi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	1	1	0	3
	Napredno CAD/CAM programiranje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	2	0	3
	Strojarske konstrukcije	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	1	1	0	3
UKUPNO SATI / BODOVA B.3		140	2	2	0	6	70	1	1	0	3	64	1	1	0	3
UDIO IZBORNIH MODULA U UKUPNOM FONDU %		15%				10%	7%				5%	7%				5%
UKUPNO SATI / BODOVA B		925	8	8	14	48	980	4	8	14	48	880	2	9	14	44
C. ZAVRŠNI RAD																
UKUPNO BODOVA C.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
SVEUKUPNO SATI /BODOVI A + B + C		1205	15	9	14	60	1240	11	9	14	60	1136	9	10	14	60

****Napomena:** U prvom razredu polaznik bira dva od tri ponuđena izborna predmeta. U drugom polaznik bira jedan od dva ponuđena izborna predmeta i u trećem razredu polaznik bira jedan od triju ponuđenih izbornih predmeta.

4. CIKLUS

1. Općeobrazovni dio

U 4. ciklusu ili prvom razredu općeobrazovni se dio provodi u okviru 280 sati nastave godišnje ili 23% ukupnog godišnjeg broja sati nastave.

U prvom razredu (4. ciklus) provode se sljedeći općeobrazovni predmeti:

4. CIKLUS		
NASTAVNI PREDMET	SATI TJEDNO	SATI GODIŠNJE
Hrvatski jezik	3	105
Strani jezik	2	70
Matematika	1	35
Vjeronauk/Etika	1	35
Tjelesna i zdravstvena kultura	1	35
UKUPNO	8	280

Sadržaj predmetnih kurikuluma općeobrazovnog dijela strukovnog kurikuluma objavljen je na mrežnim stranicama Ministarstva znanosti i obrazovanja te ih nastavnici općeobrazovnih nastavnih predmeta preuzimaju na ljedećoj poveznici: <https://mzo.gov.hr/istaknute teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/predmetni-kurikulumi/539>.

Sadržaji općeobrazovnih predmeta trebaju biti u funkciji struke te polazniku omogućiti uspostaviti aktivne komunikacije na materinskomu i stranom jeziku da bi se poslovni proces mogao odvijati na odgovarajućoj poslovnoj razini. U tu svrhu nastavnici općeobrazovnih i strukovnih predmeta trebaju zajedno planirati izvođenje nastavnih sadržaja te polazniku omogućiti stjecanje generičkih kompetencija koje će biti usklađene sa standardima poslovanja poslovnih subjekata na nacionalnom i inozemnom tržištu.

Kada je riječ o matematičkoj pismenosti polaznici trebaju savladati geometrijske oblike, koordinatni sustav kako bi mogli uspješno odrediti koordinate točaka na 2D i 3D modele, pripremati tehničko-tehnološku dokumentaciju te programirati CNC stroj.

Sadržaji informatičke pismenosti trebali bi polaznike osposobiti za samostalno pripremiti dokumentacije za motivacijski razgovor, uspješno vođenje evidencija i tehničko-tehnološke dokumentacije za rad na CNC stroju, programiranju CNC stroja, formuliranje kratkog oglasa o ponudi poslovnog subjekta i njegovo objavljivanje na mrežnim stranicama te praćenje interesa čitatelja, kao i rješavanje prigovora klijenata elektroničkim putem na obostrano zadovoljstvo.

2. Strukovni dio

Strukovni dio strukovnog kurikuluma usmjeren je na stjecanje kompetencija za kvalifikaciju CNC operater, a sastoji se od strukovnih modula, Učenja temeljenog na radu te Izbornog modula. U 4. ciklusu ili prvom razredu strukovni dio kurikuluma provodi se u okviru 925 sati nastave godišnje ili 77%. Sadržaji strukovnog dijela u korelaciji su s učenjem temeljenim na radu, pa je potrebno uskladiti njihovo izvođenje.

2.1. Strukovni moduli

Ishodi učenja strukovnih modula temelj su za stjecanje znanja i vještina te njima odgovarajuće samostalnosti i odgovornosti za kvalifikaciju CNC operater.

U 4. ciklusu ili prvom razredu strukovni moduli se provode u okviru 280 sati nastave godišnje ili 30% ukupnog broj sati strukovnog dijela kurikuluma.

Detaljan prikaz nalazi se u Tablici 1.

4. CIKLUS		
STRUKOVNI MODUL	NASTAVNI PREDMET	SKUP ISHODA UČENJA
OSNOVE STROJARSTVA	Tehničko crtanje	Izrada tehničkog crteža
	Tehnička mehanika	Primjena osnova strojarstva u CNC tehnologijama
CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE	Strojarske tehnologije	Poznavanje materijala u proizvodnji
		Tehnologije obrada materijala
		Stezni uređaji i naprave
	CNC strojevi	Vrste i karakteristike CNC strojeva

Tablica 1: Strukovni modul u 4. ciklusu

A. OPIS MODULA

Modul **Osnove strojarstva** polazniku omogućuje usvajanje temeljnih znanja i njihovu primjenu u području **tehničkog crtanja** i **tehničke mehanike** te se izvodi u okviru istoimenih nastavnih predmeta u 4. ciklusu. Cilj modula **Osnove strojarstva** jest stjecanje znanja i vještina te njima pripadajućeg stupnja samostalnosti i odgovornost u specifičnom području strojarstva – CNC tehnologije.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Tehničko crtanje** je poznavanje standarda tehničkog crtanja budući da će Primjena tehničkog crtanja biti temeljena u provedbi zadataka na CNC stroju. U okviru navedenog nastavnog predmeta polaznik će samostalno nacrtati i skicirati jednostavne i složene 2D i 3D crteže te na temelju 2D dokumentacije prepoznati oblik izratka i razumjeti ostale informacije koje se nalaze na tehničkom crtežu.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Tehnička mehanika** je poznavanje osnovnih zakona Tehničke mehanike i Primjena istih pri izračunu sila, momenata i naprezanja koji će omogućiti polazniku provedbu zadataka na CNC stroju. U okviru navedenog nastavnog predmeta polaznik će samostalno izračunati sile i rezultante sila, izračunati momente te izraditi jednostavne proračune osnovnih naprezanja strojnih dijelova.

Modul **CNC i CAD/CAM tehnologije** polazniku omogućuje usvajanje temeljnih činjeničnih znanja neophodnih za praćenje i razumijevanje radnih procedura, upoznavanje materijala, tehnologija obrade materijala te steznih naprava i uređaja za rad na CNC stroju. Stoga je cilj modula stjecanje osnovnih znanja i vještina te njima pripadajućeg stupnja samostalnosti i odgovornosti u specifičnim područjima strojarstva radi primjene istih u proizvodnom procesu. Modul se izvodi u okviru nastavnih predmeta **Strojarske tehnologije** i **CNC strojevi**.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Strojarske tehnologije** jest upoznavanje pravila, postupaka i procedura pri izboru materijala za obradu, materijala za izradu reznog alata, tehnologije obrade i stezne naprave. Polaznik će na taj način steći kompetencije za samostalni rad i primjenu različitih alata, materijala i steznih naprava prilikom rada na CNC stroju.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **CNC strojevi** jest upoznavanje vrsta i karakteristika CNC strojeva kako bi upoznao osnovnu konstrukciju, pogonske sustave i sustave upravljanja CNC stroja, a kako bi lakše upravljao njima.

B. RAZRADA MODULA

Modul: OSNOVE STROJARSTVA						
Nastavni predmet: Tehničko crtanje						
Skup ishoda učenja: Izrada tehničkog crteža						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Poznavati standarde izrade tehničkog crteža.	Razlikovati standarde tehničkog crtanja i analizirati njihovu primjenu na konkretnom crtežu.	Nabrojiti standarde u tehničkom crtanju.	Razlikovati standarde o vrstama linija, tehničkog pisma, mjerilima, formatima crteža, zaglavljima, projekcijama, prostornog prikazivanja, kotiranja, presjeka, detalja i tolerancija.	Prepoznati standarde na konkretnom crtežu.	Analizirati primjenu standarda na konkretnom crtežu.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati standarde na konkretnom crtežu.</p>						
2.	Nacrtati 2D i 3D crtež.	Izraditi 2D i 3D crtež u skladu sa standardima tehničkog crtanja s presjecima i tolerancijama korištenjem geometrijskog pribora.	Izraditi jednostavni 2D i 3D crtež u skladu sa standardima tehničkog crtanja korištenjem geometrijskog pribora.	Izraditi složeni 2D i 3D crtež u skladu sa standardima tehničkog crtanja korištenjem geometrijskog pribora.	Izraditi složeni 2D i 3D crtež s presjecima i tolerancijama.	Izraditi 2D sklopnog crteža u skladu sa standardima tehničkog crtanja.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina</p>						

izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Izraditi složeni 2D i 3D crtež u skladu sa standardima tehničkog crtanja korištenjem geometrijskog pribora.

3.	Skicirati 2D i 3D crtež.	Skicirati jednostavni i složeni 2D i 3D crtež u skladu sa standardima tehničkog crtanja.	Skicirati jednostavni 2D crtež u skladu sa standardima tehničkog crtanja.	Skicirati složeni 2D crtež u skladu sa standardima tehničkog crtanja.	Skicirati jednostavni 3D crtež u skladu sa standardima tehničkog crtanja.	Skicirati složeni 3D crtež u skladu sa standardima tehničkog crtanja.
----	--------------------------	--	---	---	---	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Skicirati složeni 2D crtež u skladu sa standardima tehničkog crtanja.

4.	Prepoznati oblik izratka temeljem 2D dokumentacije.	Skicirati 3D crtež na temelju složenog 2D dokumentacije te jednostavnog i sklopnog 2D crteža	Skicirati 3D crtež na temelju jednostavne 2D dokumentacije.	Skicirati 3D crtež na temelju složene 2D dokumentacije.	Skicirati 3D crtež na temelju jednostavnog 2D sklopnog crteža.	Skicirati 3D crtež na temelju složenog 2D sklopnog crteža.
----	---	--	---	---	--	--

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Skicirati 3D crtež na temelju jednostavne 2D dokumentacije.

Modul: OSNOVE STROJARSTVA						
Nastavni predmet: Tehnička mehanika						
Skup ishoda učenja: Primjena osnova strojarstva u CNC tehnologijama						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Primijeniti trigonometrijske funkcije u CNC programiranju.	Opisati trigonometrijske funkcije na pravokutnom trokutu, jediničnoj kružnici te riješiti problemski zadatak pomoću trigonometrijskih funkcija.	Nabrojati trigonometrijske funkcije.	Opisati trigonometrijske funkcije na pravokutnom trokutu.	Prikazati trigonometrijske funkcije na jediničnoj kružnici.	Riješiti problemski zadatak pomoću trigonometrijskih funkcija.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici.						
Primjer vrednovanja: Razlikovati mjerne jedinice Si sustava, sile, momente i vrste naprezanja.						
2.	Primijeniti osnovne zakone tehničke mehanike u programiranju CNC strojeva.	Razlikovati mjerne jedinice Si sustava, sile, momente i vrste naprezanja na tijelu u skladu sa zakonima tehničke mehanike.	Nabrojati zakone tehničke mehanike	Razlikovati mjerne jedinice Si sustava, sile, momente i vrste naprezanja.	Prepoznati sile, momente i naprezanja na tijelu.	Analizirati sile, momente i naprezanja na tijelu.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici.						
Primjer vrednovanja: Razlikovati mjerne jedinice Si sustava, sile, momente i vrste naprezanja.						
3.	Izračunati rezultantu sila.	Grafički i analitički izračunati rezultantu paralelnih i kolinearnih sila te rezultantu sila oslobođenog veza.	Grafički i analitički izračunati rezultantu paralelnih sila.	Grafički i analitički izračunati rezultantu kolinearnih sila.	Grafički izračunati rezultantu sila tijela oslobođenog veza.	Grafički i analitički izračunati rezultantu sila tijela oslobođenog veza.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici.						

Primjer vrednovanja: Grafički i analitički izračunati rezultantu kolinearnih sila.						
4.	Izračunati komponente sila.	Grafički i analitički izračunati komponente rezultante paralelnih i kolinearnih sila.	Grafički izračunati komponente rezultante paralelnih sila.	Analitički izračunati komponente rezultante paralelnih sila.	Grafički izračunati komponente rezultante kolinearnih sila.	Grafički i analitički izračunati komponente rezultante kolinearnih sila.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici.						
Primjer vrednovanja: Grafički izračunati komponente rezultante kolinearnih sila.						
5.	Izračunati moment sila.	Opisati moment sila i momentno pravilo te izračunati statički, torzijski i statički torzijski moment sila i spreg sila.	Opisati moment sile i momentno pravilo.	Izračunati statički moment sila.	Izračunati torzijski moment sila i spreg sila.	Izračunati statički, torzijski moment sila i spreg sila.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici.						
Primjer vrednovanja: Izračunati torzijski moment sila i spreg sila.						
6.	Poznavati vrste naprezanja.	Nabrojiti vrste opterećenja i naprezanja strojnih dijelova. Izračunati tlačno, vlačno i naprezanje na odrez, naprezanje na savijanje i uvijanje i složeno naprezanje nosača.	Nabrojiti vrste opterećenja i naprezanja strojnih dijelova	Izračunati tlačno, vlačno i naprezanje na odrez.	Izračunati naprezanje na savijanje i uvijanje.	Izračunati složeno naprezanje nosača.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici.						
Primjer vrednovanja: Izračunati tlačno, vlačno i naprezanje na odrez.						

B. RAZRADA MODULA

Modul: CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE						
Nastavni predmet: Strojarske tehnologije						
Skup ishoda učenja: Poznavanje materijala u proizvodnji						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Razlikovati vrste i svojstva materijala u proizvodnji.	Nabrojiti i opisati vrste i svojstva tehničkih materijala te objasniti utjecaj istih na područja primjene.	Nabrojati vrste materijala koji se koriste u strojarskoj proizvodnji.	Opisati svojstva pojedinih vrsta i grupa tehničkih materijala.	Objasniti utjecaj svojstva pojedinih vrsta tehničkih materijala na glavna područja primjene u strojarstvu.	Povezati karakteristična svojstva različitih materijala za pojedine primjere primjene.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati svojstva pojedinih vrsta i grupa tehničkih materijala.</p>						
2.	Poznavati standarde materijala i načine označavanja.	Prema standardiziranoj oznaci protumačiti vrstu tehničkog materijala i područje primjene.	Nabrojati standarde koji se koriste za označavanje tehničkih materijala.	Protumačiti standardnu oznaku čelika prema HR normi (HRN).	Dati primjer standardne oznake čelika za zadani primjer primjene.	Komentirati standardnu oznaku tehničkih materijala.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Protumačiti standardnu oznaku čelika prema HR normi (HRN).</p>						
3.	Upoznati procese ispitivanja tehničko-tehnoloških i kemijskih svojstava materijala.	Navesti, objasniti i opisati postupke dobivanja i ispitivanja kemijskih i mehaničkih svojstava materijala.	Navesti postupke dobivanja čelika.	Objasniti tehničko-tehnološka i kemijska svojstva materijala.	Opisati postupke ispitivanja kemijskih svojstava materijala.	Analizirati postupke ispitivanja mehaničkih svojstava materijala.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli se u</p>						

odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Objasniti tehničko-tehnološka i kemijska svojstva materijala.						
4.	Razlikovati vrste i svojstva reznog alata.	Opisati tehnologiju proizvodnje reznih materijala i odabrati iste koristeći upute proizvođača.	Nabrojiti vrste materijala reznih alata.	Razlikovati materijale reznih alata prema tehnologiji obrade.	Opisati tehnologiju proizvodnje reznih alata.	Odabrati materijal reznog alata prema zadanoj tehnologiji i uputama proizvođača.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Razlikovati materijale reznih alata prema tehnologiji obrade.						

Modul: CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE						
Nastavni predmet: Strojarske tehnologije						
Skup ishoda učenja: Tehnologije obrada materijala						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Razlikovati tehnologije obrade materijala.	Razlikovati vrste tehnologije obrade. Analizirati vrste tehnologije obrade prema tehničkom crtežu	Nabrojiti vrste tehnologije obrade.	Razlikovati vrste tehnologije obrade.	Odrediti vrste tehnologije obrade prema tehničkom crtežu.	Analizirati vrste tehnologije obrade prema tehničkom crtežu.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika..</p> <p>Primjer vrednovanja: Odrediti vrste tehnologije obrade prema tehničkom crtežu.</p>						
2.	Odrediti optimalnu tehnologiju obrade materijala.	Prepoznati vrstu obrade materijala prema crtežu obratka. Odabrati optimalnu tehnologiju obrade određene poziciju.	Prepoznati vrstu obrade materijala prema crtežu obratka.	Izabrati tehnologiju obrade za jednostavne pozicije prema tehničkom crtežu.	Izabrati tehnologiju obrade za složene pozicije prema tehničkom crtežu.	Odabrati optimalnu tehnologiju obrade određene poziciju.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izabrati tehnologiju obrade za jednostavne pozicije prema tehničkom crtežu.</p>						
3.	Razlikovati strojeve i alate za tehnologije obrade materijala.	Prepoznati vrste strojeva i alata prema tehnologiji obrade i crtežu. Odabrati optimalni stroj i alat za obradu određenog materijala na konkretnom	Prepoznati vrste strojeva i alata prema tehnologiji obrade i crtežu.	Izabrati vrste strojeva i alata za jednostavne pozicije prema tehničkom crtežu.	Izabrati vrste strojeva i alata za složene pozicije prema tehničkom crtežu.	Odabrati optimalni stroj i alat za obradu određenog materijala na konkretnom zadatku.

		zadatku.				
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izabrati vrste strojeva i alata za jednostavne pozicije prema tehničkom crtežu.</p>						
4.	Poznavati proizvode dobivene određenom tehnologijom obrade materijala.	Navesti proizvode prema tehnologiji obrade i identificirati tehnologiju obrade jednostavnih i složenih izradaka.	Navesti proizvode prema tehnologiji obrade.	Identificirati tehnologiju obrade jednostavnog izratka.	Identificirati tehnologiju obrade složenog izratka.	Analizirati različite tehnologije obrade na određenom izratku.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Identificirati tehnologiju obrade jednostavnog proizvoda.</p>						
5.	Odrediti optimalnu tehnologiju toplinske obrade materijala.	Poznavati vrste toplinske obrade. Izabrati optimalne režime toplinske obrade za određeni zadatak ili poziciju.	Poznavati vrste toplinske obrade.	Objasniti vrste toplinske obrade.	Izabrati optimalnu vrstu toplinske obrade za određeni zadatak ili poziciju.	Izabrati optimalne režime toplinske obrade za određeni zadatak ili poziciju.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Objasniti vrste toplinske obrade.</p>						
6.	Poznavati utjecaj topline u procesu obrade.	Nabrojiti vrste hlađenja tijekom obrade materijala. Objasniti utjecaj topline na izradak.	Nabrojiti vrste hlađenja tijekom obrade materijala	Objasniti nastanak topline u procesu obrade materijala.	Objasniti utjecaj topline na izradak.	Izabrati optimalno sredstvo hlađenja u procesu obrade.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli se u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Objasniti utjecaj topline na izradak.</p>						

Modul: CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE

Nastavni predmet: Strojarske tehnologije

Skup ishoda učenja: Stezni uređaji i naprave

RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Objasniti načine stezanja obratka.	Razlikovati načine stezanja obratka u odnosu na alatni stroj na kojem se izvodi stezanje, vrste stezanja obratka koje se koriste u industriji. Odabrati način stezanja prema geometriji obratka na složenoj poziciji i uvjetima obrade.	Razlikovati načine stezanja obratka u odnosu na alatni stroj na kojem se izvodi stezanje.	Nabrojati načine, vrste stezanja obratka koje se koriste u industriji.	Odabrati način stezanja prema geometriji obratka na jednostavnoj poziciji i uvjetima obrade.	Odabrati način stezanja prema geometriji obratka na složenoj poziciji i uvjetima obrade.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Odabrati način stezanja prema geometriji obratka na jednostavnoj poziciji i uvjetima obrade.						
2.	Razlikovati vrste steznih naprava i steznog pribora.	Nabrojati vrste steznih naprava i steznog pribora. Poznavati sastavne dijelove steznih naprava, dijelove za određivanje položaja obratka.	Nabrojati vrste steznih naprava i steznog pribora.	Poznavati sastavne dijelove steznih naprava.	Poznavati dijelove za određivanje položaja obratka.	Poznavati princip rada steznih sustava sa definiranom nul točkom.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Poznavati dijelove za određivanje položaja obratka.						
3.	Poznavati materijale za	Nabroji vrste, i	Nabroji vrste	Poznavati	Poznavati način	Odabrati materijal

	izradu steznih naprava.	poznavati karakteristike materijala za izradu steznih naprava. Poznavati način proizvodnje materijala za izradu steznih naprava	materijala za izradu steznih naprava.	karakteristike materijala za izradu steznih naprava.	proizvodnje materijala za izradu steznih naprava.	za izradu jednostavne stezne naprave na konkretnom zadatku.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Poznavati karakteristike materijala za izradu steznih naprava.</p>						
4.	Pravilno primijeniti steznu napravu.	Odabrati steznu napravu, pribor i dijelove za određivanja položaja prema tehničkom crtežu obratka i uvjetima obrade.	Odabrati steznu napravu, stezni pribor prema tehničkom crtežu obratka i uvjetima obrade.	Odabrati položaj i način stezanja stezne naprave, pribora prema tehničkom crtežu obratka i uvjetima obrade.	Odabrati steznu napravu, pribor i dijelove za određivanja položaja prema tehničkom crtežu obratka i uvjetima obrade.	Osmisliti jednostavnu steznu napravu za na konkretnom zadatku
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Odabrati položaj i način stezanja stezne naprave prema tehničkom crtežu obratka i uvjetima obrade.</p>						
5.	Izračunati sile stezanja.	Nabroji vrste sila stezanja prema izvoru energije i načinu stezanja. Izračunati silu stezanja za određenu vrstu stezanja i analizirati utjecaj sile stezanja na geometriju izratka.	Nabroji vrste sila stezanja prema izvoru energije.	Nabroji vrste sila stezanja prema načinu stezanja.	Izračunati silu stezanja za određenu vrstu stezanja.	Analizirati utjecaj sile stezanja na geometriju izratka.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju</p>						

vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Izračunati silu stezanja za određenu vrstu stezanja.

6.	Koristiti kataloge steznog pribora.	Koristiti se stručnim i „E“ katalogima za odabrati stezne naprave. Prepoznati mogućnost korištenja steznih alata iz kataloga u proizvodnji.	Koristiti se stručnim katalogima za odabrati stezne naprave.	Koristiti se stručnim „E“ katalogima za odabrati stezne naprave.	Prepoznati mogućnost korištenja steznih alata iz kataloga u proizvodnji.	Analizirati odabrani stezni alat u odnosu na druge iz kataloga.
----	-------------------------------------	---	--	--	--	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Koristiti se stručnim katalogima za odabir stezne naprave.

Modul: CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE						
Nastavni predmet: CNC strojevi						
Skup ishoda učenja: Vrste i karakteristike CNC strojeva						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Poznavati osnovnu podjelu CNC strojeva.	Razlikovati i opisati CNC strojeve obzirom na tehnologiju obrade.	Nabrojati vrste CNC strojeva.	Razlikovati CNC strojeve obzirom na tehnologiju obrade.	Opisati CNC stroj obzirom na tehnologiju obrade.	Izabrati CNC strojeve obzirom na predviđenu tehnologiju obrade.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija.						
Primjer vrednovanja: Opisati CNC stroj obzirom na tehnologiju obrade.						
2.	Poznavati tehničke karakteristike CNC strojeva.	Usporediti i primijeniti CNC stroj obzirom na njegove tehničke karakteristike.	Naveći osnovne tehničke karakteristike CNC stroja.	Usporediti karakteristike različitih CNC strojeva.	Primijeniti CNC stroj obzirom na njegove tehničke karakteristike.	Izabrati CNC stroj obzirom na njegove tehničke karakteristike.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija.						
Primjer vrednovanja: Usporediti karakteristike različitih CNC strojeva.						
3.	Poznavati osnovnu konstrukciju CNC stroja.	Opisati i objasniti funkciju osnovnih elemenata CNC strojeva.	Na crtežu CNC stroja pokazati osnovne elemente konstrukcije CNC stroja.	Opisati funkciju osnovnih elemenata konstrukcije CNC stroja.	Razlikovati osnovne elemente različitih izvedbi CNC strojeva.	Komentirati prednosti i nedostatke različitih konstrukcija osnovnih elemenata CNC stroja.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija.						
Primjer vrednovanja: Opisati funkciju osnovnih elemenata konstrukcije CNC stroja.						
4.	Poznavati pogonske sustave CNC strojeva.	Opisati i objasniti funkciju osnovnih pogonskih sustava CNC	Na crtežu CNC stroja pokazati pogonske sustave CNC stroja.	Opisati funkciju pogonskih sustava CNC stroja.	Razlikovati pogonske sustave različitih izvedbi	Komentirati prednosti i nedostatke

		strojeva.			CNC stroja.	različitih izvedbi pogonskih sustava CNC stroja.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati funkciju pogonskih sustava CNC stroja.</p>						
5.	Poznavati sustave upravljanja CNC strojeva.	Koristiti upravljačke jedinice CNC stroja.	Nabrojiti sustave upravljanja CNC strojeva.	Opisati osnovne funkcije upravljačke jedinice CNC stroja.	Koristiti upravljačku jedinicu CNC stroja (G-Cod i konverzacijsko programiranje).	Koristiti napredne funkcije upravljačke jedinice CNC stroja (G-Cod i konverzacijsko programiranje).
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija.</p> <p>Primjer vrednovanja: Koristiti upravljačku jedinicu CNC stroja (G-Cod i konverzacijsko programiranje).</p>						

2.2. Učenje temeljeno na radu

Učenjem temeljenim na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan, siguran i odgovoran rad te rješavanje stvarnih radnih situacija zanimanju CNC operater. Zajedničkim planiranjem nastavnika ustanove za strukovno obrazovanje i mentora kod poslodavca te uz razmjenu pedagoške dokumentacije i evidencije postiže se usklađenost stjecanja ishoda učenja strukovnih modula i učenja temeljenog na radu.

Tijekom 4. ciklusa u prvom razredu učenje temeljeno na radu provodi se u okviru 505 sati nastave godišnje ili 76% ukupanog broja sati strukovnog dijela kurikuluma, od čega 385 sati nastave godišnje ili 76% u CNC praktikumu, a preostalih 120 sati nastave godišnje ili 24 % u CNC radionici kod poslodavca nakon završetka nastavne godine.

Detaljan prikaz nalazi se u Tablici 2.

4. CIKLUS		
UČENJE TEMELJENO NA RADU	NASTAVNI PREDMET	SKUP ISHODA UČENJA
POSLUŽIVANJE CNC STROJA	Radne procedure	Zaštita na radu u proizvodnom pogonu
		Zbrinjavanje posebne vrste otpada
PODUZETNIČKE VJEŠTINE	Komunikacija u radnom okruženju	Komunikacija u vezi sa zapošljavanjem
CNC PRAKSA	Obrada materijala	Ručna obrada
		Rad na klasičnom stroju
	Praksa u CNC radionici	Ručna obrada u CNC radionici

Tablica 2. Učenje temeljeno na radu u 4. ciklusu

A. OPIS MODULA

Modul **Posluživanje CNC stroja** polazniku omogućuje stjecanje znanja o primjeni radnih procedura u svrhu zaštite sebe i radnog mjesta u slučajevima nezgoda na radu, elementarnih nepogoda na radnom mjestu, ali i razvrstavanju, gospodarenju i zbrinjavanju otpada kao nusprodukta strojne obrade te zbrinjavanju opasnog otpada u skladu sa održivim razvojem. Modul se izvodi u okviru nastavnog predmeta **Radne procedure** u 4. ciklusu.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Radne procedure** jest upoznavanje pravila, postupaka, procedura, zaštitnih mjera i zaštitne opreme o kojima ovisi sigurnost radnika prilikom rada za CNC strojem te upoznavanje pravila, postupaka, procedura i zaštitnih mjera prilikom zbrinjavanja otpada u cilju ekološki održivog razvoja i smanjenja utjecaja industrije na okoliš. U okviru navedenog nastavnog predmeta polaznik će usvojiti i primjenjivati propise o Zaštiti na radu i zaštiti okoliša.

Polaznik prije stjecanja ishoda učenja u praktikumu za ručnu obradu mora steći ishode učenja zaštite na radu u okviru 35 sati. Stečeni ishodi učenja provjeravaju se pisanim standardiziranim testom zaštite na radu u okviru navedenih 35 sati. Potvrda o stjecanju ishoda pisano se evidentira u mapu praktične nastave i vježbi.

Modul **Poduzetničke vještine** usmjerava polaznika na stjecanje osnovnih znanja i vještina o komunikaciji povezanoj sa zapošljavanjem, stručnoj terminologiji i pravilima uljudbenoga poslovnoga/prodajnoga komuniciranja koji su nužni za uspješno odvijanje poslovne aktivnosti. Cilj modula jest stjecanje znanja i razvijanje vještina potrebnih za učinkovito komuniciranje u proizvodnom pogonu. Modul se izvodi u okviru nastavnog predmeta **Osnove poduzetništva** u 4. ciklusu i 5. ciklusu te će isti omogućiti polazniku stjecanje znanja o sklapanju ugovora o radu s poslodavcem i o fazama selekcijskog postupka pri zapošljavanju.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Osnove poduzetništva** jest polazniku omogućiti samostalno sastavljanje dokumentacije povezane s postupkom zapošljavanja (zamolbu za posao, motivacijsko pismo i CV u formi Europassa) koristeći se informacijsko-komunikacijskom tehnologijom (IKT) i povezati poslovnu etiku s etičkim kodeksom gospodarskog subjekta te pritom primijeniti pravila poslovnog bontona u komunikaciji sa suradnicima i nadređenima.

Modul **CNC praksa** polazniku omogućuje usvajanje temeljnih znanja i vještina neophodnih za ručnu obradu i rad na klasičnim te rukovanja klasičnim alatnim strojevima i stjecanja odgovarajućeg stupnja samostalnosti i odgovornosti za rad na klasičnim i CNC strojevima. Modul **CNC praksa** izvodi se u okviru nastavnih predmeta **Obrada materijala** i **Praksa u CNC radionici**.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Obrada materijala** jest stjecanje znanja i vještina izrade obratka koristeći se ručnim postupcima obrade. Polaznik će u sklopu predmeta naučiti turpijati, piliti, brusiti i odsjeći jednostavnije i složenije sirovce te izraditi jednostavne i složene izratke.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Praksa u CNC radionici** jest stjecanje znanja i vještina o internim procedurama u poslovnom subjektu. Navedene interne procedure odnose se na organizaciju radnog procesa, komunikaciju i evidenciju radnih zadataka, zaštitu na radu i zbrinjavanje otpada. Osim toga, polaznik će steći vještine provođenja postupaka jednostavnih ručnih obrada u CNC radionici.

B. RAZRADA MODULA

Modul: POSLUŽIVANJE CNC STROJA						
Nastavni predmet: Radne procedure						
Skup ishoda učenja: Zaštita na radu u proizvodnom pogonu						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Razlikovati mjere zaštite prema određenim proizvodnim procesima.	Nabrojiti uvjete rada u proizvodnim procesima, razlikovati specifične uvjete rada i opasnosti te primijeniti mjere zaštite na određenom radnom mjestu.	Nabrojiti uvjete rada u proizvodnim procesima.	Razlikovati specifične uvjete rada na određenom radnom mjestu.	Identificirati određene opasnosti na određenom radnom mjestu.	Primijeniti mjere zaštite na određenom radnom mjestu.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i primjenom usvojenih znanja u standardnoj učionici te izvođenjem vježbi u CNC praktikumu kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti mjere zaštite na određenom radnom mjestu. Primjer vrednovanja provjerava se pisanim standardiziranim testom zaštite na radu.</p>						
2.	Primjenjivati mjere zaštite na radu u skladu s određenim proizvodnim procesima.	Razlikovati otežane uvjete rada u određenom proizvodnom procesu. Klasificirati izvore opasnosti u određenom proizvodnom procesu i na konkretnom primjeru primijeniti mjere zaštite.	Poznavati otežane uvjete rada u određenom proizvodnom procesu.	Razlikovati otežane uvjete rada u određenom proizvodnom procesu.	Klasificirati izvore opasnosti u određenom proizvodnom procesu.	Na konkretnom primjeru primijeniti mjere zaštite na radu u proizvodnom procesu.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i primjenom usvojenih znanja u standardnoj učionici te izvođenjem vježbi u CNC praktikumu te na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca.</p> <p>Primjer vrednovanja: Na konkretnom primjeru primijeniti mjere zaštite na radu u proizvodnom procesu. Primjer vrednovanja provjerava se pisanim standardiziranim testom zaštite na radu.</p>						
3.	Koristiti zaštitnu opremu prema	Razlikovati zaštitnu opremu za rad na	Nabrojati zaštitnu opremu za rad na	Razlikovati zaštitnu opremu za rad na	Identificirati ispravnost zaštitne	Pravilno koristiti zaštitnu opremu za

	pravilima zaštite na radu i rada na siguran način.	siguran način, identificirati njenu ispravnost i pravilno ju koristiti.	siguran način.	siguran način.	opreme za rad na siguran način.	rad na siguran način.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i primjenom usvojenih znanja u standardnoj učionici te izvođenjem vježbi u CNC praktikumu kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca.</p> <p>Primjer vrednovanja: Pravilno koristiti zaštitnu opremu za rad na siguran način. Primjer vrednovanja provjerava se pisanim standardiziranim testom zaštite na radu.</p>						
4.	Primjenjivati mjere zaštite u slučaju povrede na radnome mjestu.	Nabrojati moguće povrede na radnome mjestu te razlikovati opće mjere zaštite na radu, ovisno o povredi. Odabrati način korištenja zaštitnih sredstava, te ispravan način pružanja opće pomoći kod lakših i težih povreda.	Nabrojati moguće povrede na radnome mjestu.	Razlikovati opće mjere zaštite na radu, ovisno o povredi.	Primijeniti opće mjere pružanja prve pomoći kod lakših povreda.	Odabrati ispravan način korištenja zaštitnih sredstava, te ispravan način pružanja prve pomoći kod težih povreda.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i primjenom usvojenih znanja u standardnoj učionici te izvođenjem vježbi u CNC praktikumu kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca i hitnoj službi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti opće mjere pružanja prve pomoći kod lakših povreda.</p>						
5.	Pravilno postupiti u slučaju požara.	Primijeniti propise o protupožarnoj zaštiti. Opisati postupanje u slučaju požara. Provesti mjere gašenja požara. Obaviti akcije spašavanja i evakuacije u skladu s usvojenim pravilima.	Naveći osnovne radnje koje se obavezno moraju poduzeti kada se uoči požar.	Opisati aparate za gašenje požara na temelju njihove uporabe i namjene.	Povezati vrstu gorivog materijala sa sredstvom za gašenje požara.	Povezati poduzete radnje i znakove za zaštitu od požara sa situacijom u kojoj je izbio požar.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i primjenom usvojenih znanja u standardnoj učionici te izvođenjem vježbi u CNC praktikumu kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca i vatrogasnim postrojbama.</p> <p>Primjer vrednovanja: Demonstrirati aktiviranje aparata za gašenje požara prahom. Primjer vrednovanja provjerava se pisanim standardiziranim testom zaštite na radu.</p>						

6.	Opisati znakove sigurnosti u radnom prostoru.	Postupati u skladu sa znakovima sigurnosti na radu i u vlastitom životu.	Odrediti značenje i svrhu znaka sigurnosti s obzirom na boju i geometrijski oblik	Klasificirati znakove sigurnosti u skladu s bojom, oblikom i značenjem	Opisati značenje dijela znakova sigurnosti u radnom prostoru	Opisati značenje svih znakova sigurnosti u radnom prostoru.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i primjenom usvojenih znanja u standardnoj učionici te izvođenjem vježbi u CNC praktikumu kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca.</p> <p>Primjer vrednovanja: Osmisliti tri različite situacije primjene mjera zaštite na rad u proizvodnom pogonu. Primjer vrednovanja provjerava se pisanim standardiziranim testom zaštite na radu.</p>						

Modul: POSLUŽIVANJE CNC STROJA						
Nastavni predmet: Radne procedure						
Skup ishoda učenja: Zbrinjavanje posebne vrste otpada						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Primijeniti važeće propise o zaštiti okoliša u industrijskoj djelatnosti.	Razlikovati i primijeniti osnovne propise o zaštiti okoliša u industrijskoj djelatnosti s posebnim naglaskom na CNC proizvodnju. Analizirati posljedice neprimjerenog zbrinjavanja otpada.	Nabrojiti osnovne propise o zaštiti okoliša u industrijskoj djelatnosti.	Razlikovati propise o zaštiti okoliša u CNC proizvodnji.	Primijeniti važeće propise o zaštiti okoliša u CNC proizvodnji.	Analizirati posljedice neprimjerenog zbrinjavanja otpada.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici te usvajanjem vještina izvođenjem vježbi vezanih uz zaštitu na radu u CNC praktikumu kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu i posjeta CNC radionici razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti važeće propise o zaštiti okoliša u CNC proizvodnji.</p>						
2.	Koristiti predviđena mjesta za odlaganje otpada.	Prepoznati mjesta za odlaganje otpada u pogonu te primijeniti postupke odlaganja otpada na predviđeno mjesto te analizirati posljedice neprimjerenog odlaganja otpada.	Prepoznati mjesta za odlaganje otpada u pogonu.	Objasniti postupak odlaganja otpada na predviđena mjesta za odlaganje.	Primijeniti postupke odlaganja otpada na predviđena mjesta za odlaganje.	Analizirati posljedice neprimjerenog odlaganja otpada.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici te usvajanjem vještina izvođenjem vježbi vezanih uz zaštitu na radu u CNC praktikumu kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca.</p>						

Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu i posjeta CNC radionici razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Prepoznati postupke odlaganja otpada na predviđena mjesta za odlaganje.

3.	Razvrstati otpad prema važećoj klasifikaciji.	Razlikovati i primijeniti načine razvrstavanja otpada prema važećoj klasifikaciji te analizirati posljedice neprimjerenog razvrstavanja otpada na određenom CNC stroju.	Nabrojiti načine razvrstavanja otpada prema važećoj klasifikaciji.	Razlikovati načine razvrstavanja otpada prema važećoj klasifikaciji.	Primijeniti načine razvrstavanja otpada prema važećoj klasifikaciji na određenom CNC stroju.	Analizirati posljedice neprimjerenog razvrstavanja otpada na određenom CNC stroju.
----	---	---	--	--	--	--

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici te usvajanjem vještina izvođenjem vježbi vezanih uz zaštitu na radu u CNC praktikumu kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu i posjeta CNC radionici razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Prepoznati vrste otpada prema važećoj klasifikaciji na određenom CNC stroju.

4.	Zbrinuti određene posebne vrste otpada.	Razlikovati i primijeniti načine zbrinjavanja posebnih vrsta otpada te analizirati posljedice neprimjerenog zbrinjavanja otpada na određenom CNC stroju.	Nabrojiti načine zbrinjavanja posebnih vrsta otpada.	Razlikovati načine zbrinjavanja posebnih vrsta otpada u skladu s važećim propisom.	Primijeniti načine zbrinjavanja posebnih vrsta otpada na određenom CNC stroju.	Analizirati posljedice neprimjerenog zbrinjavanja otpada na određenom CNC stroju.
----	---	--	--	--	--	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici te usvajanjem vještina izvođenjem vježbi vezanih uz zaštitu na radu u CNC praktikumu kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu i posjeta CNC radionici razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Prepoznati posebne vrste otpada na određenom CNC stroju.

B. RAZRADA MODULA

Modul: PODUZETNIČKE VJEŠTINE						
Nastavni predmet: Komunikacija u radnom okruženju						
Skup ishoda učenja: Komunikacija u vezi sa zapošljavanjem						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Analizirati elemente ugovora o dualnom obrazovanju i ugovora o učenju temeljenom na radu u dualnom modelu obrazovanja.	Istaknuti najbitnije elemente ugovora o radu i prepoznati obveze potpisnika. Predvidjeti posljedice kršenja ugovornih odredbi.	Nabrojiti elemente ugovora o dualnom obrazovanju i ugovora o učenju temeljenom na radu u dualnom modelu obrazovanja.	Prepoznati obveze poslodavca i posloprimca na primjeru ugovora o dualnom obrazovanju i ugovora o učenju temeljenom na radu u dualnom modelu obrazovanja.	Analizirati dva ugovora na danom primjeru.	Prezentirati posljedice kršenja ugovornih odredbi ugovora o dualnom obrazovanju i ugovora o učenju temeljenom na radu u dualnom modelu obrazovanja.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja dokumentacije povezane s postupkom zapošljavanja (zamolba za posao, motivacijsko pismo, CV) u u specijaliziranoj informatičkoj učionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati obveze poslodavca i posloprimca na primjeru ugovora o dualnom obrazovanju i ugovora o učenju temeljenom na radu u dualnom modelu obrazovanja.</p>						
2.	Opisati faze selekcijskog postupka pri zapošljavanju.	Identificirati korake u postupku odabira zaposlenika. Razlikovati unutarnje od vanjskih izvora pribavljanja zaposlenika. Odabrati odgovarajuće vrste testova za selekciju kandidata za zanimanje	Nabrojiti faze selekcijskog postupka pri zapošljavanju.	Razlikovati unutarnje od vanjskih izvora pribavljanja (novačenja) zaposlenika.	Izdvojiti dvije skupine testova prikladnih za selekciju kandidata za zanimanje CNC operater.	Osmisliti intervju s potencijalnim zaposlenikom.

		CNC operater i osmisli intervju s potencijalnim zaposlenikom.				
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja dokumentacije povezane s postupkom zapošljavanja, simulirajući sve faze selekcijskog postupka/motivacijskog razgovora u standardnoj učionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Nabrojiti faze selekcijskog postupka pri zapošljavanju.</p>						
3.	Sastaviti dokumentaciju povezanu s postupkom zapošljavanja.	Identificirati bitne elemente oglasa za posao. Sastaviti zamolbu za posao i motivacijsko pismo. Samostalno izraditi životopis (CV) u formi Europassa koristeći se informacijsko-komunikacijskim tehnologijama (IKT).	Komentirati oglas za posao na primjeru.	Sastaviti zamolbu za posao uz pomoć nastavnika.	Samostalno sastaviti motivacijsko pismo.	Samostalno izraditi životopis (CV) u formi Europassa koristeći se informacijsko-komunikacijskim tehnologijama (IKT).
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja dokumentacije povezane s postupkom zapošljavanja (zamolba za posao, motivacijsko pismo, CV) i stječu u specijaliziranoj informatičkoj učionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Samostalno izraditi životopis (CV) u formi Europassa koristeći se informacijsko-komunikacijskim tehnologijama (IKT).</p>						
4.	Povezati poslovnu etiku s etičkim kodeksom gospodarskog subjekta.	Objasniti pojam poslovne etike i razlikovati elemente etičkog kodeksa: odnos prema radu, imovini i zaposlenicima. Analizirati etičke kodekse dvaju gospodarskih subjekata. Sastaviti etički kodeks za gospodarski subjekt po izboru.	Objasniti pojam poslovne etike.	Razlikovati elemente etičkog kodeksa: odnos prema radu, imovini i zaposlenicima.	Analizirati etičke kodekse dvaju gospodarskih subjekata.	Sastaviti etički kodeks za gospodarski subjekt po izboru.

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja u standardnoj učionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.

Primjer vrednovanja: Razlikovati elemente etičkog kodeksa: odnos prema radu, imovini i zaposlenicima.

5.	Primijeniti pravila poslovnog bontona u komunikaciji sa suradnicima i nadređenima.	Istaknuti pravila uljudnog ponašanja u društvu i poslovnom okruženju. Interpretirati pravila ponašanja CNC operatera u svakodnevnoj komunikaciji u poslovnom okruženju.	Izdvojiti pravila ponašanja CNC operatera na radnom mjestu.	Diskutirati o pravilima ponašanja CNC operatera u prodavaonici u skladu s pravilima poslovnog bontona.	Razlikovati poželjne i nepoželjne osobine CNC operatera u komunikaciji sa suradnicima i nadređenima.	Samostalno formulirati pravila poslovnog bontona CNC operatera u komunikaciji sa suradnicima i nadređenima na primjeru radnog mjesta.
----	--	---	---	--	--	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja dokumentacije povezane s postupkom zapošljavanja/motivacijskoga razgovora, simulirajući pozitivne situacije primjene bontona u proizvodnom pogonu u standardnoj učionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.

Primjer vrednovanja: Nabrojiti pravila i obveze CNC operatera u odnosu na ostale zaposlenike i nadređene.

A. RAZRADA MODULA

Modul: CNC PRAKSA						
Nastavni predmet: Obrada materijala						
Skup ishoda učenja: Ručna obrada						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Koristiti zaštitna sredstva i zaštitnu opremu za rad na siguran način.	Nabrojati i koristiti zaštitna sredstva i zaštitnu opremu za rad na siguran način te identificirati izvore opasnosti.	Nabrojati zaštitna sredstva i zaštitnu opremu za rad na siguran način.	Identificirati izvore opasnosti.	Koristiti zaštitna sredstva i zaštitnu opremu za rad na siguran način.	Analizirati korištenje zaštitnih sredstava i zaštitne opreme za rad na siguran način.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Koristiti zaštitna sredstva i zaštitnu opremu za rad na siguran način.</p>						
2.	Koristiti mjerne uređaje za mjerenje dimenzija, oblika, stanja površina obratka.	Prepoznati i primijeniti mjerne uređaje za mjerenje dimenzija, oblika, stanja površina obratka. Usporediti točnost mjerenja različitim mjernim instrumentima.	Prepoznati mjerne uređaje za mjerenje dimenzija, oblika, stanja površina obratka.	Razlikovati mjerne uređaje za mjerenje dimenzija, oblika, stanja površina obratka.	Primijeniti mjerne uređaje za mjerenje dimenzija, oblika, stanja površina obratka na ispravan način.	Usporediti točnost mjerenja različitim mjernim instrumentima.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti mjerne uređaje za mjerenje dimenzija, oblika, stanja površina obratka na ispravan način.</p>						
3.	Ocrtati dimenzije obratka i izratka.	Prepoznati alate i postupke pri ocrtavanju proizvoda te izvesti postupak ocrtavanja dimenzija proizvoda.	Prepoznati alate i postupke pri ocrtavanju proizvoda.	Primijeniti alate i postupke za ocrtavanje dimenzija proizvoda na	Izvesti postupak ocrtavanja dimenzija proizvoda.	Identificirati greške pri postupku ocrtavanja.

				ispravan način.		
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izvesti postupak ocrtavanja dimenzija proizvoda.</p>						
4.	Piliti obradak na određenu mjeru.	Odabrati list za pilu prema materijalu obratka. Otpiliti sirovac po zadanim mjerama te kontrolirati ispiljeni izradak.	Odabrati list za pilu prema materijalu obratka.	Primijeniti alate i postupke za piljenje na ispravan način.	Otpiliti sirovac po zadanim mjerama.	Izvršiti kontrolu ispiljenog predmeta.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Otpiliti sirovac po zadanim mjerama.</p>						
5.	Izvesti ručno sječenje škarama	Primijeniti alate i postupke za sječenje škarama na ispravan način. Odsjeći škarama pravokutni lim i složeniji oblik lima na zadanu mjeru.	Prepoznati alate i postupke pri sječenju škarama.	Primijeniti alate i postupke za sječenje škarama na ispravan način.	Odsjeći škarama pravokutni lim na zadanu mjeru.	Odsjeći škarama složeniji oblik lima na zadanu mjeru.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Odsjeći škarama pravokutni lim na zadanu mjeru.</p>						
6.	Turpijati obradak na određenu mjeru i kvalitetu površine.	Odabrati turpiju prema materijalu obratka i vrsti obrade. Izvesti postupak turpijanja ravne i zaobljene površine na zadanu mjeru.	Odabrati turpiju prema materijalu obratka i vrsti obrade.	Primijeniti alate i postupke za turpijanje na ispravan način.	Izvesti postupak turpijanja ravne površine na zadanu mjeru.	Izvesti postupak turpijanja zaobljene površine na zadanu mjeru.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi</p>						

u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Izvesti postupak turpijanja ravne površine na zadanu mjeru.

7.	Ručno brusiti obradak brusnim papirom.	Prepoznati i odabrati vrstu brusnog papira prema vrsti obrade. Izvesti ručno brušenje brusnim papirom na ispravan način i procijeniti obrađenu površinu prema zadanim zahtjevima.	Prepoznati vrste brusnih papira prema vrsti obrade.	Odabrati granulaciju brusnog papira prema materijalu obratka i vrsti obrade.	Izvesti ručno brušenje brusnim papirom na ispravan način.	Procijeniti obrađenu površinu obratka prema zadanim zahtjevima.
----	--	---	---	--	---	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Izvesti ručno brušenje brusnim papirom na ispravan način.

8.	Koristiti ručnu kutnu brusilicu za rezanje i brušenje obratka.	Odabrati brusnu i reznu ploču zavisno o predviđenoj radnoj operaciji. Izvesti postupak jednostavnijeg i složenijeg brušenja i rezanja ručnom kutnom brusilicom na siguran način.	Odabrati brusnu ploču zavisno o predviđenoj radnoj operaciji.	Na ispravan način postaviti rezni alat na ručnu brusilicu.	Izvesti postupak jednostavnijeg brušenja i rezanja ručnom kutnom brusilicom na siguran način.	Izvesti postupak složenijeg brušenja i rezanja ručnom kutnom brusilicom na siguran način.
----	--	--	---	--	---	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Izvesti postupak jednostavnijeg brušenja i rezanja ručnom kutnom brusilicom na siguran način.

9.	Ručno savijati obradak na određenu mjeru.	Prepoznati alate i postupke pri ručnom savijanju. Izvesti postupak savijanja jednostavnog i	Prepoznati alate i postupke pri ručnom savijanju.	Odabrati ispravni postupak ručnog savijanja.	Izvesti postupak savijanja jednostavnog oblika na siguran način.	Izvesti postupak savijanja složenog oblika na siguran način.
----	---	---	---	--	--	--

		složenog oblika na siguran način.				
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izvesti postupak savijanja jednostavnog oblika na siguran način.</p>						
10.	Bušiti provrte na obratku ručnom bušilicom.	Odabrati svrdlo prema dimenziji provrta. Otočkati poziciju provrta. Bušiti više provrta ručnom bušilicom uz kontrolu dimenzija.	Odabrati svrdlo prema dimenziji provrta.	Otočkati poziciju provrta.	Bušiti provrt ručnom bušilicom uz kontrolu dimenzija.	Bušiti više provrta na izratku uz kontrolu dimenzija.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Bušiti provrt ručnom bušilicom uz kontrolu dimenzija.</p>						
11.	Ručno izraditi unutrašnje i vanjske navoje.	Prepoznati različite vrste navoja i koraka navoja. Klasificirati ureznice i nareznice prema koraku navoja. Izraditi više navoja na izratku uz kontrolu dimenzija.	Prepoznati različite vrste navoja i koraka navoja.	Klasificirati ureznice i nareznice prema koraku navoja.	Izraditi navoj uz kontrolu dimenzija.	Izraditi više navoja na izratku uz kontrolu dimenzija.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi navoj uz kontrolu dimenzija.</p>						
12.	Primijeniti rastavljive i nerastavljive spojeve.	Prepoznati i klasificirati različite vrste spojeva. Primijeniti i analizirati različite vrste spajanja.	Prepoznati različite vrste spojeva.	Klasificirati različite vrste spojeva.	Primijeniti različite vrste spajanja.	Analizirati primjenu pojedinih načina spajanja.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi</p>						

u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Primijeniti različite vrste spajanja.

13.	Primijeniti antikoroziivnu zaštitu obratka.	Prepoznati i klasificirati različite vrste antikoroziivne zaštite. Primijeniti i analizirati efekte različitih vrsta antikoroziivne zaštite.	Prepoznati različite vrste antikoroziivne zaštite.	Klasificirati različite vrste antikoroziivne zaštite.	Primijeniti različite vrste antikoroziivne zaštite.	Analizirati efekte antikoroziivne zaštite na konkretnom primjeru.
-----	---	--	--	---	---	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za ručnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Primijeniti različite vrste antikoroziivne zaštite.

Modul: CNC PRAKSA						
Nastavni predmet: Praksa u CNC radionici						
Skup ishoda učenja: Rad na klasičnom stroju						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Odrezati sirovac na strojnoj pili	Pokazati redoslijed operacija prilikom odrezivanja sirovca. Odabrati vrste reznih pila i režime rada za različite materijale te odrezati sirovac na točnu mjeru.	Pokazati redoslijed operacija prilikom odrezivanja sirovca.	Odabrati vrste reznih pila i režime rada za različite materijale.	Odrezati sirovac na točnu mjeru.	Odrezati sirovac pod određenim kutom.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikum za klasičnu strojnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Odrezati sirovac na točnu mjeru.</p>						
2.	Izraditi jednostavni obradak na univerzalnoj tokarilici.	Izvesti jednostavno i složeno poprečno i uzdužno tokarenje u toleranciji. Izraditi jednostavni konusni izradak.	Izvesti poprečno i uzdužno tokarenje	Izvesti složenije poprečno i uzdužno tokarenje	Izvesti poprečno i uzdužno tokarenje u toleranciji.	Izraditi jednostavni konusni izradak.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikum za klasičnu strojnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi poprečno i uzdužno tokarenje u toleranciji.</p>						
3.	Izraditi jednostavni obradak na univerzalnoj glodalici.	Izraditi poravnavanje, utor i pravokutni džep na univerzalnoj glodalici. Izraditi pravokutnu vanjsku	Izraditi poravnavanje i utor na univerzalnoj glodalici.	Izraditi poravnavanje i pravokutni džep na univerzalnoj glodalici.	Izraditi pravokutnu vanjsku konturu u toleranciji na univerzalnoj glodalici.	Izraditi pravokutnu vanjsku konturu u toleranciji i utor pod kutom na univerzalnoj

		konturu u toleranciji i utor pod kutom na univerzalnoj glodalici.				glodalici.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikum za klasičnu strojnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi pravokutnu vanjsku konturu u toleranciji na univerzalnoj glodalici.</p>						
4.	Izraditi provrte na stupnoj bušilici.	Objasniti postupke koji prethode bušenju provrta i izbušiti provrt na stupnoj bušilici. Izraditi provrte s navojem različitih promjera na stupnoj bušilici.	Objasniti postupke koji prethode bušenju provrta i izbušiti provrt na stupnoj bušilici.	Izraditi provrt sa predbušenjem na stupnoj bušilici.	Izraditi provrte različitih promjera na stupnoj bušilici.	Izraditi provrte s navojem na stupnoj bušilici.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u praktikum za klasičnu strojnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi provrte različitih promjera na stupnoj bušilici.</p>						
5.	Brusiti obradak na stolnoj brusilici.	Objasniti postupke koji prethode brušenju na stolnoj brusilici. Brusiti s različitim brusevima jednostavni i složeni obradak na stolnoj brusilici.	Objasniti postupke koji prethode brušenju na stolnoj brusilici.	Brusiti jednostavni obradak na stolnoj brusilici.	Brusiti složeni obradak na stolnoj brusilici.	Brusiti s različitim brusevima složeni obradak na stolnoj brusilici.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishod se stječe usvajanjem novih praktičnih sadržaja te povezivanjem i primjenom usvojenih teorijskih sadržaja izvođenjem vježbi u praktikum za klasičnu strojnu obradu. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Brusiti složeni obradak na stolnoj brusilici.</p>						

Modul: CNC praksa						
Nastavni predmet: Praksa u CNC radionici						
Skup ishoda učenja: Ručna obrada u CNC radionici						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Upoznati interne radne procedure.	Upoznati organizaciju i strukturu poslovnog subjekta te uočiti specifičnosti strukture poslovnog subjekta. Opisati radna mjesta.	Upoznati organizaciju i strukturu poslovnog subjekta.	Uočiti specifičnosti strukture poslovnog subjekta.	Opisati radna mjesta.	Razlikovati radna mjesta.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati radna mjesta.</p>						
2.	Primijeniti interne procedure zaštite na radu.	Upoznati organizaciju zaštite na radu u poslovnom subjektu. Uočiti specifičnosti zaštite na radu s obzirom na radno mjesto. Identificirati i primijeniti mjere zaštite na radu s obzirom na radno mjesto.	Upoznati organizaciju zaštite na radu u poslovnom subjektu.	Uočiti specifičnosti zaštite na radu s obzirom na radno mjesto.	Identificirati mjere zaštite na radu s obzirom na radno mjesto.	Primijeniti mjere zaštite na radu s obzirom na radno mjesto.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti mjere zaštite na radu s obzirom na radno mjesto.</p>						
3.	Primijeniti interne komunikacijske	Opisati vrstu i tijek dokumentacije u	Opisati vrstu i tijek dokumentacije u	Opisati hijerarhiju odlučivanja u	Pravilno sudjelovati u prenošenju	Primijeniti interne komunikacijske

	procedure.	poslovnom subjektu. Opisati hijerarhiju odlučivanja u poslovnom subjektu. Primijeniti interne komunikacijske procedure u timskom radu.	poslovnom subjektu.	poslovnom subjektu.	informacija u skladu s internim komunikacijskim procedurama.	procedure u timskom radu.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati hijerarhiju odlučivanja u poslovnom subjektu.</p>						
4.	Primijeniti interne procedure zbrinjavanja otpada.	Upoznati interne procedure i metode zbrinjavanja otpada u poslovnom subjektu. Evidentirati vrstu i količinu otpada s obzirom na radno mjesto te zbrinuti otpad u skladu s internim procedurama poslovnog subjekta.	Upoznati interne procedure zbrinjavanja otpada u poslovnom subjektu.	Uočiti specifične metode zbrinjavanja otpada s obzirom na radno mjesto.	Evidentirati vrstu i količinu otpada s obzirom na radno mjesto.	Zbrinuti otpad u skladu s internim procedurama poslovnog subjekta.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Uočiti specifične metode zbrinjavanja otpada s obzirom na radno mjesto.</p>						
5.	Provoditi postupke jednostavne ručne obrade.	Skidati oštre bridove, mjeriti i kontrolirati izratka. Koristiti ručni, ručni električni i pneumatski alat za ručnu obradu.	Skidati oštre bridove izratka.	Mjeriti i kontrolirati izradak.	Koristiti ručni alat u ručnoj obradi.	Koristiti ručni električni i pneumatski alat za ručnu obradu.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u</p>						

mapi praktične nastave i vježbi.

Primjer vrednovanja: Koristiti ručni alat u ručnoj obradi.

2.3. Izborni modul

Izborni modul usmjeren je na **Profesionalni razvoj CNC operatera** s posebnim naglaskom na stjecanje znanja iz stručne terminologije na stranom jeziku povijesnog razvoja industrije u Republici Hrvatskoj i osnovnoj primjeni informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) kao podloge za njegov osobni i profesionalni razvoj. Stečena znanja i vještine omogućit će mu samostalnu primjenu uputa za rad na CNC stroju na stranom jeziku te će ubuduće prilagoditi razvoj svoje djelatnosti regionalnom i nacionalnom razvoju. Stjecanjem vještina u segmentu informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) u okviru ovog modula moći će primijeniti znanja o zaštiti podataka, pravilno pripremiti tekstualne dokumente, proračunske tablice i komunikacijskih programa.

Opseg i sadržaj izbornog dijela određeni su strukovnim kurikulumom za stjecanje kvalifikacije i kurikulumom ustanove za strukovno obrazovanje.

Izborom nastavnih predmeta Stručni strani jezik, Povijesni razvoj industrije i Informatika u struci polaznik će tijekom 4. ciklusa prepoznati svoje sklonosti prema različitim stručnim kompetencijama generičkog značaja za razvoj CNC operatera.

U 4. ciklusu ili prvom razredu predlaže se odabir jednoga od triju izbornih nastavnih predmeta iz ponuđenog izbornog modula. Izborni modul predstavlja 140 sati nastave godišnje ili 15 % ukupnog strukovnog dijela.

Detaljan prikaz nalazi se u Tablici 3.

4. CIKLUS		
IZBORNI MODUL	NASTAVNI PREDMET	SKUP ISHODA UČENJA
PROFESSIONALNI RAZVOJ CNC OPERATERA	Stručni strani jezik	Poznavanje stručne terminologije na stranom jeziku
	Povijesni razvoj industrije	Povijesni razvoj industrije
	Informatika u struci	Primjena IKT-a

Tablica 3. Izborni modul u 4. ciklusu.

A. OPIS MODULA

Izborni modul **Profesionalni razvoj CNC operatera** polazniku omogućuje stjecanje ključnih i stručnih znanja za njegov uspješni profesionalni razvoj. Izborni modul **Profesionalni razvoj CNC operatera** izvodi se u okviru nastavnih predmeta **Stručni strani jezik, Povijesni razvoj industrije i Informatika u struci**.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Stručni strani jezik** jest usvajanje i primjena stručne terminologije na stranom jeziku za rukovanje upravljačkom jedinicom, otklanjanje grešaka tijekom upravljanja strojem i obrazlaganje tehnološkog postupaka obrade na stranom jeziku.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Povijesni razvoj industrije** jest prepoznavanje relevantnih povijesnih događaja i ličnosti vezanih uz svjetski industrijski razvoj, razvoj Republike Hrvatske kao i regionalni i lokalni razvoj te istraživanje utjecaja relevantnih ličnosti na lokalni, regionalni i nacionalni razvoj. Polaznik će u sklopu predmeta uočiti utjecaj događaja i ličnosti na industrijski razvoj.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Informatika u struci** jest korištenje programa za zaštitu podataka, izrade vlastitog profila na poslovnim društvenim mrežama, složenog tekstualnog dokumenata, proračunskih tablica i mrežne stranice koristeći vlastite multimedijske sadržaje. Polaznik će u sklopu predmeta izraditi digitalne sadržaje te pravilno zaštititi korištene podatke.

Modul: PROFESIONALNI RAZVOJ CNC OPERATERA						
Nastavni predmet: Stručni strani jezik						
Skup ishoda učenja: Poznavanje stručne terminologije na stranom jeziku						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Primijeniti stručnu terminologiju na stranom jeziku.	Primijeniti stručnu terminologiju na stranom jeziku u izradi prijevoda jednostavnih tehničkih uputa.	Razlikovati osnovne stručne termine na stranom jeziku.	Koristiti tehničko-tehnološku dokumentaciju na stranom jeziku.	Primijeniti stručnu terminologiju na stranom jeziku.	Izraditi jednostavne tehničke upute na stranom jeziku.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti stručnu terminologiju na stranom jeziku.</p>						
2.	Primijeniti strani jezik upravljačke jedinice.	Korištenjem stranog jezika izraditi jednostavne upute za korištenje upravljačke jedinice.	Prepoznati natpise funkcijskih tipki na upravljačkoj jedinici.	Objasniti namjenu pojedine funkcijske tipke na upravljačkoj jedinici.	Koristiti strani jezik tijekom rukovanja upravljačkom jedinicom.	Izraditi jednostavne tehničke upute upravljačke jedinice.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici.</p> <p>Primjer vrednovanja: Koristiti znanje stranog jezika za rukovanje upravljačkom jedinicom.</p>						
3.	Primijeniti osnovne funkcije upravljanja strojem na stranom jeziku.	Primjenom stranog jezika prepoznati greške upravljačke jedinice.	Prepoznati greške i upozorenja koji se prikazuju na zaslonu upravljačke jedinice.	Objasniti greške i upozorenja koji se prikazuju na zaslonu upravljačke jedinice.	Koristiti strani jezik u otklanjanju grešaka tijekom upravljanja strojem.	Usporediti osnovne funkcije različitih upravljačkih jedinica.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici.</p> <p>Primjer vrednovanja: Koristiti strani jezik u otklanjanju grešaka tijekom upravljanja strojem.</p>						
4.	Koristiti stručne termine na stranom jeziku u proizvodnom	Izraditi narudžbu alata korištenjem stranog jezika.	Navesti osnovne stručne termine strojne obrade na	Objasniti osnovne stručne termine strojne obrade na	Objasnit će tehnološki postupak obrade pozicije na	Na konkretnom primjeru izraditi narudžbu alata na

	procesu.		stranom jeziku.	stranom jeziku.	stranom jeziku.	stranom jeziku.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici.</p> <p>Primjer vrednovanja: Obrazložiti tehnološki postupak obrade pozicije na stranom jeziku.</p>						

Modul: PROFESIONALNI RAZVOJ CNC OPERATERA						
Nastavni predmet: Povijesni razvoj industrije						
Skup ishoda učenja: Povijesni razvoj industrije						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Poznavati relevantne svjetske povijesne događaje vezane uz industrijski razvoj.	Istražiti i analizirati utjecaj relevantnih povijesnih događaja vezanih uz svjetski industrijski razvoj.	Nabrojiti relevantne povijesne događaje vezane uz svjetski industrijski razvoj.	Opisati relevantne povijesne događaje vezane uz svjetski industrijski razvoj.	Istražiti utjecaj relevantnih povijesnih događaja vezanih uz svjetski industrijski razvoj.	Analizirati utjecaj relevantnih povijesnih događaja vezanih uz svjetski industrijski razvoj.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici.						
Primjer vrednovanja: Opisati relevantne povijesne događaje vezane uz svjetski industrijski razvoj.						
2.	Poznavati relevantne povijesne događaje vezane uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.	Istražiti i analizirati utjecaj relevantnih povijesnih događaja vezanih uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.	Nabrojiti relevantne događaje vezane uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.	Opisati relevantne povijesne događaje vezane uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.	Istražiti utjecaj relevantnih povijesnih događaja vezanih uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.	Analizirati utjecaj relevantnih povijesnih događaja vezanih uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici.						
Primjer vrednovanja: Opisati relevantne povijesne događaje vezane uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.						
3.	Poznavati relevantne povijesne događaje vezane uz regionalni industrijski razvoj.	Istražiti i analizirati utjecaj relevantnih povijesnih događaja vezanih uz regionalni industrijski razvoj.	Nabrojiti relevantne događaje vezane uz regionalni industrijski razvoj.	Opisati relevantne povijesne događaje vezane uz regionalni industrijski razvoj.	Istražiti utjecaj relevantnih povijesnih događaja vezanih uz regionalni industrijski razvoj.	Analizirati utjecaj relevantnih povijesnih događaja vezanih uz regionalni industrijski razvoj.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici i terenskoj nastavi koja se realizira u lokalnom okruženju.						
Primjer vrednovanja: Istražiti utjecaj relevantnih povijesnih događaja vezanih uz regionalni industrijski razvoj.						

4.	Poznavati životopise relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.	Istražiti i analizirati utjecaj relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.	Nabrojiti relevantne povijesne ličnosti vezane uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.	Opisati životopise relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.	Istražiti utjecaj relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.	Analizirati utjecaj relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici.						
Primjer vrednovanja: Istražiti utjecaj relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz industrijski razvoj Republike Hrvatske.						
5.	Poznavati životopise relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz regionalni industrijski razvoj.	Istražiti i analizirati utjecaj relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz regionalni industrijski razvoj.	Nabrojiti relevantne povijesne ličnosti vezane uz regionalni industrijski razvoj.	Opisati životopise relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz regionalni industrijski razvoj.	Istražiti utjecaj relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz regionalni industrijski razvoj.	Analizirati utjecaj relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz regionalni industrijski razvoj.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici i terenskoj nastavi koja se realizira u lokalnom okruženju.						
Primjer vrednovanja: Istražiti utjecaj relevantnih povijesnih ličnosti vezanih uz regionalni industrijski razvoj.						

Modul: PROFESIONALNI RAZVOJ CNC OPERATERA						
Nastavni predmet: Informatika u struci						
Skup ishoda učenja: Primjena IKT-a						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Poznavati zaštite podataka.	Koristiti programe za zaštitu podataka.	Nabrojiti vrste zaštite podataka.	Nabrojiti programe za zaštitu podataka.	Koristiti program za zaštitu podataka.	Koristiti više programa za zaštitu podataka.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u informatičkoj učionici.</p> <p>Primjer vrednovanja: Koristiti više programa za zaštitu podataka.</p>						
2.	Koristiti komunikacijske programe.	Izraditi i koristiti vlastiti profil na poslovnim društvenim mrežama	Nabrojiti komunikacijske programe (elektronička pošta, društvene mreže, portali...).	Koristiti elektroničku poštu, i društvene mreže za komunikaciju.	Izraditi vlastiti profil na poslovnim društvenim mrežama (Linkedin).	Koristiti napredne opcije komunikacijskih programa.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u informatičkoj učionici.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi vlastiti profil na poslovnim društvenim mrežama.</p>						
3.	Izraditi složeni tekstualni dokument.	Izraditi složeni tekstualni dokument koji uključuje slike, tablice i generirane elemente.	Opisati sučelje programa za obradu teksta.	Izraditi tekstualni dokument uključivo elementi oblikovanja, i generiranja sadržaja.	Izraditi složeni tekstualni dokument uključivo slike i tablice sa automatskim generiranjem elemenata dokumenta.	Izraditi složeni tekstualni dokument uključivo slike i tablice sa automatskim generiranjem elemenata dokumenta i formiranjem cirkularnih pisama.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u informatičkoj učionici. Preporučuje se korištenje programa OFFICE365.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi složeni tekstualni dokument uključivo slike i tablice sa automatskim generiranjem elemenata dokumenta.</p>						

4.	Izraditi složene proračunske tablice.	Izraditi složenu proračunsku tablicu korištenjem povezivanja radnih listova i analizom podataka.	Opisati sučelje programa za proračunske tablice.	Izraditi proračunsku tablicu sa povezivanjem radnih listova.	Izraditi složenu proračunsku tablicu sa analizom podataka.	Koristiti osnovne makro naredbe u izradi proračunske tablice.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u informatičkoj učionici. Preporučuje se korištenje programa OFFICE365.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi proračunsku tablicu sa povezivanjem radnih listova.</p>						
5.	Izraditi i objaviti na internetu jednostavnu web stranicu temeljem predloška.	Koristeći predložak izraditi i objaviti jednostavnu web stranicu na internetu.	Opisati sučelje programa za izradu web stranice.	Izraditi i objava na internetu jednostavne web stranicu temeljem predloška.	Izraditi i objava na internetu web stranicu temeljem predloška koristeći vlastite multimedijske sadržaje.	Analizirati izrađenu web stranicu nakon objave na internetu.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u informatičkoj učionici. Preporučuje se korištenje programa WordPress.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi i objaviti na iInternetu webstranicu (mrežnu stranicu) temeljem predloška koristeći vlastite multimedijske sadržaje.</p>						
6.	Izraditi jednostavni marketinški dokument.	Koristeći predložak izraditi jednostavni marketinški dokument.	Opisati sučelje programa za izradu marketinškog dokumenta.	Izraditi jednostavni marketinški dokument temeljem predloška.	Izraditi jednostavnog marketinškog dokumenta uz prilagodbe predloška.	Izraditi vlastitog jednostavnog marketinškog dokumenta.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u informatičkoj učionici. Preporučuje se korištenje programa Publisher.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavnog marketinškog dokumenta uz prilagodbe predloška.</p>						

5. CIKLUS

1. Općeobrazovni dio

U 5. ciklusu ili u drugom i trećem razredu općeobrazovni dio provodi se u okviru 280 sati nastave godišnje ili 22% ukupnog godišnjeg broja sati u drugom razredu i 256 sati nastave godišnje ili 23% ukupnog godišnjeg broja sati u trećem razredu.

U drugom i trećem razredu provode se sljedeći općeobrazovni nastavni predmeti:

5. CIKLUS				
NASTAVNI PREDMET	2. razred		3. razred	
	SATI TJEDNO	SATI GODIŠNJE	SATI TJEDNO	SATI GODIŠNJE
Hrvatski jezik	3	105	3	96
Strani jezik	2	70	2	64
Matematika	1	35	1	32
Vjeronauk/Etika	1	35	1	32
Tjelesna i zdravstvena kultura	1	35	1	32
UKUPNO	8	280	8	256

Sadržaj predmetnih kurikuluma općeobrazovnog dijela strukovnog kurikuluma objavljen je na mrežnim stranicama Ministarstva znanosti i obrazovanja te ih nastavnici općeobrazovnih nastavnih predmeta preuzimaju na sljedećoj poveznici: <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/predmetni-kurikulumi/539>.

Sadržaji općeobrazovnih predmeta trebaju biti u funkciji struke te polazniku omogućiti uspostavljanje aktivne komunikacije na materinskom i stranom jeziku da bi se poslovni proces odvijao na odgovarajućoj poslovnoj razini. U tu svrhu nastavnici općeobrazovnih i strukovnih predmeta trebaju zajedno planirati izvedbu nastavnih sadržaja te polazniku omogućiti stjecanje generičkih kompetencija koje će biti usklađene sa standardima poslovanja poslovnih subjekata na nacionalnom i inozemnom tržištu.

Kada je riječ o matematičkoj pismenosti polaznici trebaju savladati geometrijske oblike, koordinatni sustav kako bi mogli uspješno odrediti koordinate točaka na 2D i 3D modelima, pripremati tehničko-tehnološku dokumentaciju te programirati CNC stroj.

Sadržaji informatičke pismenosti trebali bi polaznike osposobiti za uspješno vođenje evidencija i tehničko-tehnološke dokumentacije za rad na CNC stroju, programiranju CNC stroja, ali isto tako i za samostalno istraživanje potencijalnih pravnih oblika

poduzetničkog pothvata, izrade poslovnog plana na temelju kvalitetne poslovne ideje, korištenja učinkovitih promidžbenih kanala, formuliranje kratkog oglasa o ponudi poslovnog subjekta i njegovo objavljivanje na mrežnim stranicama te praćenje interesa čitatelja, kao i rješavanje prigovora klijenata elektroničkim putem na obostrano zadovoljstvo.

2. Strukovni dio

Strukovni dio strukovnog kurikulumuma usmjeren je na stjecanje kompetencija za kvalifikaciju CNC operater, a sastoji se od strukovnih modula, Učenja temeljenog na radu te Izbornog modula. U 5. ciklusu ili drugom i trećem razredu strukovni dio kurikulumuma provodi se u okviru 980 sati nastave godišnje ili 78% ukupnog godišnjeg broja sati u drugom razredu i 880 sati nastave godišnje ili 77% ukupnog broja sati nastave u trećem razredu.

Sadržaji strukovnoga dijela u korelaciji su s učenjem temeljenim na radu pa je potrebno uskladiti njihovo izvođenje.

2.1. Strukovni moduli

Strukovni moduli pretpostavljaju usklađenu organizaciju procesa učenja i poučavanja koja je usmjerena na stjecanje stručnih kompetencija i stvaranje okruženja za učenje koje odražava stvarnost radnog mjesta CNC operatera.

U 5. ciklusu strukovni moduli se provode u okviru 245 sati nastave godišnje ili 25% sati u odnosu na ukupan broj sati strukovnog dijela kurikulumuma u drugom razredu i 128 sati nastave godišnje ili 15% sati u odnosu na ukupan broj sati strukovnog dijela kurikulumuma u trećem razredu.

U 2. razredu 5. ciklusa u okviru modula **Osnove strojarstva** ostvaruje se skup ishoda učenja Elementi CNC strojeva.

U 2. razredu 5. ciklusa u okviru modula **CNC i CAD/CAM tehnologije** ostvaruju se skupovi ishoda učenja Tehnologije obrada odvajanjem čestica, Alati i režimi obrade, Izrada tehničko-tehnološke dokumentacije, CNC programiranje i CAD crtanje.

U 3. razredu 5. ciklusa u okviru modula **CNC i CAD/CAM tehnologije** ostvaruju se skupovi ishoda učenja Izrada tehničko-tehnološke dokumentacije, CNC programiranje i CAD/CAM programiranje.

Detaljan prikaz nalazi se u Tablici 4.

5. CIKLUS		
STRUKOVNI MODUL	NASTAVNI PREDMET	SKUP ISHODA UČENJA
OSNOVE STRAOJARSTVA	Elementi strojeva	Elementi CNC strojeva
CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE	Strojarske tehnologije	Tehnologije obrada odvajanjem čestica
		Alati i režimi obrade
	CNC strojevi	Izrada tehničko-tehnološke dokumentacije
		CNC programiranje
	CAD/CAM tehnologije	CAD crtanje
		CAD/CAM programiranje

Tablica 4: Strukovni moduli u 5. ciklusu

A. OPIS MODULA

Modul **Osnove strojarstva** polazniku omogućuje usvajanje temeljnih znanja i primjenu istih, u području **elemenata CNC strojeva** te se izvodi u okviru nastavnog predmeta Elementi strojeva u 5. ciklusu. **Cilj modula Osnove strojarstva** jest stjecanje znanja i vještina te njima pripadajućeg stupnja samostalnosti i odgovornost u specifičnom području strojarstva – CNC tehnologije.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Elementi strojeva** jest usvajanje znanja o elementima strojeva, vrstama spojeva i elementima prijenosa snage i gibanja te Primjena znanja koja će omogućiti izračun tolerancija strojnih dijelova i dosjeda u svrhu rada na CNC stroju. Polaznik će u sklopu predmeta razlikovati osnovne elemente strojeva i vrste spojeva kao i elemente prijenosa snage i gibanja i izračunati tolerancije strojnih dijelova i dosjeda temeljem tehničkog crteža.

Modul **CNC i CAD/CAM tehnologije** polazniku omogućuje usvajanje temeljnih znanja neophodnih za praćenje i razumijevanje radnih procedura o osnovama tehnologije obrade odvajanjem čestica, izbor optimalnog postupka obrade, stroja, alata i radnih režima, ali i u primjeni znanja i vještina u CNC i CAD/CAM programiranju i izradi izradaka. Cilj modula jest stjecanje osnovnih znanja i vještina te njima pripadajućeg stupnja samostalnosti i odgovornosti u specifičnim područjima strojarstva u radionici pri obradi odvajanjem čestica izradi tehničko-tehnološke dokumentacije, jednostavnih i složenih CNC programa, programiranjem u G-Codu, konverzacijskim programiranjem i programiranjem temeljenom na CAD/CAM tehnologijama. Modul se izvodi u okviru nastavnog predmeta **Strojarske tehnologije, CNC strojevi, CAD/CAM tehnologije**.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Strojarske tehnologije** jest upoznavanje pravila, postupaka i procedura pri izboru i primjeni optimalnog postupka obrade odvajanjem čestica, izboru stroja, alata i radnih režima za samostalni rad na CNC-stroju.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **CNC strojevi** je izraditi tehničko-tehnološke dokumentacije, CNC programa i izratka primjenom različitih metoda programiranja. U sklopu realizacije ovog nastavnog predmeta izradit će se i izradci čijom se analizom postiže korekcija i poboljšanje CNC programa. Dodatno polaznik će primijeniti standarde u izradi jednostavne i složene tehničko-tehnološke dokumentacije kako bi razumio funkciju i princip rada CNC strojeva.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **CAD/CAM tehnologije** je izrada CNC programa i izratka primjenom računalnih programa. U sklopu realizacije ovog nastavnog predmeta izradit će se i izradci čijom se analizom postiže korekcija i poboljšanje CNC programa.

Modul: OSNOVE STROJARSTVA						
Nastavni predmet: Elementi strojeva						
Skup ishoda učenja: Elementi CNC strojeva						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Poznavati tolerancije i dosjede.	Razlikovati dosjede i tolerancije te izračunati tolerancije strojnih dijelova i dosjeda temeljem tehničkog crteža. Kreirati tolerancije strojnih dijelova dosjeda.	Nabrojiti vrste tolerancije i dosjeda.	Razlikovati tolerancije i dosjede na tehničkom crtežu.	Izračunati tolerancije strojnih dijelova i dosjeda temeljem tehničkog crteža.	Kreirati tolerancije strojnih dijelova dosjeda.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izračunati tolerancije strojnih dijelova i dosjeda temeljem tehničkog crteža.</p>						
2.	Poznavati osnovne elemente strojeva.	Na konkretnom zadatku objasniti funkciju osnovnih elemenata strojeva.	Nabrojiti osnovne elemente strojeva.	Razlikovati osnovne elemente strojeva.	Objasniti primjenu osnovnih elemenata strojeva.	Analizirati osnovne elemente strojeva na konkretnom zadatku.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija.</p> <p>Primjer vrednovanja: Razlikovati osnovne elemente strojeva.</p>						
3.	Poznavati vrste spojeva.	Objasniti vrste i primjene spojeva.	Nabrojiti vrste spojeva.	Razlikovati vrste spojeva.	Objasniti primjenu vrsta spojeva.	Analizirati vrste spojeva na konkretnom primjeru.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija.</p> <p>Primjer vrednovanja: Razlikovati vrste spojeva.</p>						
4.	Poznavati elemente	Objasniti vrste i	Nabrojiti elemente za	Razlikovati	Objasniti primjenu	Analizirati elemente

	prijenosa snage i gibanja.	primjene elemente za prijenosa snage i gibanja.	prijenosa snage i gibanja.	elemente za prijenosa snage i gibanja.	elemenata za prijenosa snage i gibanja.	za prijenosa snage i gibanja na konkretnom primjeru.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u specijaliziranoj učionici simuliranjem stvarnih radnih situacija.</p> <p>Primjer vrednovanja: Razlikovati elemente za prijenosa snage i gibanja.</p>						

Modul: CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE						
Nastavni predmet: Strojarske tehnologije						
Skup ishoda učenja: Tehnologije obrada odvajanjem čestica						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Razlikovati tehnologije obrade odvajanjem čestica.	Nabrojiti osnovnu podjelu i razlikovati obrade odvajanjem čestica. Prepoznati razlike između pojedinih obrada odvajanjem čestica.	Nabrojiti osnovnu podjelu obrade odvajanjem čestica.	Razlikovati obrade odvajanjem čestica.	Prepoznati razlike između pojedinih obrada odvajanjem čestica.	Analizirati razlike između pojedinih obrada odvajanjem čestica.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati razlike između pojedinih obrada odvajanjem čestica.</p>						
2.	Poznavati karakteristike materijala prije obrade odvajanjem čestica.	Nabrojiti i razlikovati osnovne karakteristike materijala. Prepoznati osnovne karakteristike materijala na određenom materijalu.	Nabrojiti osnovne karakteristike materijala.	Razlikovati osnovne karakteristike materijala.	Prepoznati osnovne karakteristike materijala na određenom materijalu.	Analizirati osnovne karakteristike materijala na određenom materijalu.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati osnovne karakteristike materijala na određenom materijalu.</p>						
3.	Odrediti optimalnu tehnologiju obrade materijala odvajanjem čestica.	Nabrojati i razlikovati osnovne operacije obrade odvajanjem čestica i njihov redoslijed. Prepoznati i kreirati redoslijed operacija obrade	Nabrojiti osnovne operacije obrade odvajanjem čestica.	Razlikovati osnovne operacije obrade odvajanjem čestica i njihov redoslijed.	Prepoznati redoslijed operacija obrade odvajanjem čestica na određenom izratku.	Kreirati redoslijed operacija obrade odvajanjem čestica na određenom izratku.

		odvajanjem čestica na određenom izratku.				
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati redoslijed operacija obrade odvajanjem čestica na određenom izratku.</p>						
4.	Razlikovati strojeve i alate za tehnologije obrade materijala odvajanjem čestica.	Nabrojiti i razlikovati strojeve i alate za obradu odvajanjem čestica. Analizirati princip rada određenog stroja i alata za obradu odvajanjem čestica.	Nabrojiti strojeve i alate za obradu odvajanjem čestica.	Razlikovati strojeve i alate za obradu odvajanjem čestica.	Prepoznati određene strojeve i alate za obradu odvajanjem čestica.	Analizirati princip rada određenog stroja i alata za obradu odvajanjem čestica.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati određene strojeve i alate za obradu odvajanjem čestica.</p>						
5.	Izračunati tehnološke parametre obrade.	Nabrojiti i objasniti tehnološke parametre obrade i njihove oznake. Izračunati tehnološke parametre obrade koristeći formule i kataloge. Izračunati tehnološke parametre obrade na konkretnom primjeru.	Nabrojiti i objasniti tehnološke parametre obrade i njihove oznake.	Izračunati tehnološke parametre obrade koristeći formule.	Izračunati tehnološke parametre obrade koristeći formule i kataloge.	Izračunati tehnološke parametre obrade na konkretnom primjeru.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izračunati tehnološke parametre obrade koristeći formule i kataloge.</p>						
6.	Kategorizirati kvalitete obrade dobivene pojedinim tehnološkim postupcima.	Nabrojiti kvalitete obrade koje se mogu dobiti određenim tehnološkim	Nabrojiti kvalitete obrade koje se mogu dobiti određenim tehnološkim	Razlikovati kvalitete obrade za određeni tehnološki	Prepoznati kvalitete obrade na određenom izratku.	Analizirati kvalitete obrade na određenom izratku.

		postupkom. Razlikovati kvalitete obrade za određeni tehnološki postupak. Prepoznati kvalitete obrade na određenom izratku.	postupkom.	postupak.		
--	--	--	------------	-----------	--	--

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Prepoznati kvalitete obrade na određenom izratku.

Modul: CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE						
Nastavni predmet: Strojarske tehnologije						
Skup ishoda učenja: Alati i režimi obrade						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Razlikovati vrste alata s obzirom na postupke obrade.	Prepoznati, izabrati i primijeniti vrste alata obzirom na postupke obrade.	Nabrojiti vrste alata obzirom na postupke obrade.	Prepoznati vrste alata obzirom na postupke obrade.	Primijeniti alate obzirom na postupke obrade.	Izabrati optimalne alate obzirom na postupke obrade.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti alate obzirom na postupke obrade.</p>						
2.	Razlikovati dimenzije i korekcije alata i njihov značaj pri obradi materijala.	Objasniti, razlikovati i primijeniti dimenzije i korekcije alata	Nabrojiti dimenzije i korekcije alata.	Objasniti dimenzije i korekcije alata.	Razlikovati dimenzije i korekcije alata.	Primijeniti dimenzije i korekcije alata.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti dimenzije i korekcije alata.</p>						
3.	Poznavati sile rezanja na alatu.	Objasniti uzroke nastanka i izračunati glavne sile rezanja na alatu, stupanj korisnog djelovanja i snagu stroja	Navesti glavne sile rezanja na alatu.	Razlikovati glavne sile rezanja na alatu.	Objasniti uzroke nastanka glavnih sila rezanja na alatu.	Izračunati glavne sile rezanja na alatu, stupanj korisnog djelovanja i snagu stroja.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Razlikovati glavne sile rezanja na alatu.</p>						
4.	Razlikovati vrste alata	Usporediti svojstva	Nabrojiti vrste alata	Klasificirati vrste	Usporediti svojstva	Izabrati optimalni

	a obzirom na materijale alata.	alata obzirom na materijal izrade alata i izabrati optimalni materijal alata obzirom na materijal alata i obratka.	obzirom na materijal izrade alata.	alata obzirom na materijal izrade alata.	alata obzirom na materijal izrade alata.	materijal alata obzirom na materijal obratka.
--	--------------------------------	--	------------------------------------	--	--	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Usporediti svojstva alata obzirom na materijal izrade alata.

5.	Poznavati standarde prihvata alata.	Prepoznati, izabrati i koristiti različite vrste prihvata alata	Naveći vrste prihvata alata.	Prepoznati vrste prihvata alata.	Koristiti različite vrste prihvata alata.	Samostalno izabrati prihvata alata prema dimenziji alata.
----	-------------------------------------	---	------------------------------	----------------------------------	---	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Koristiti različite vrste prihvata alata.

6.	Poznavati načine slaganja alata i umjeravanja.	Objasniti različite vrste slaganja i umjeravanja alata i povezati određenu vrstu slaganja i umjeravanja alata sa određenom vrstom stroja.	Naveći vrste slaganja i umjeravanja alata.	Objasniti različite vrste slaganja i umjeravanja alata.	Odabrati određenu vrstu slaganja i umjeravanja alata.	Povezati određenu vrstu slaganja i umjeravanja alata sa određenom vrstom stroja.
----	--	---	--	---	---	--

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Odabrati određenu vrstu slaganja i umjeravanja alata.

7.	Koristiti kataloge alata pri izboru optimalnog alata.	Odabrati optimalni alat primjenom kataloga alata i analizirati i njegov izbor.	Prepoznati traženi alat primjenom kataloga alata.	Objasniti izbor alata primjenom kataloga alata.	Odabrati optimalni alat primjenom kataloga alata.	Analizirati izbor alata primjenom kataloga alata.
----	---	--	---	---	---	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u

odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika. Primjer vrednovanja: Odabrati optimalni alat primjenom kataloga alata						
8.	Složiti alat.	Pripremiti potrebne dijelove alata za slaganje i samostalno složiti dijelove alata u jednu cjelinu.	Prepoznati osnovne dijelove alata.	Razlikovati osnovne dijelove alata.	Pripremiti potrebne dijelove alata za slaganje.	Samostalno složiti dijelove alata u jednu cjelinu.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika. Primjer vrednovanja: Pripremiti potrebne dijelove alata za slaganje						
9.	Poznavati sustav označavanja alata.	Identificirati alat prema njegovoj oznaci i objasniti oznaku alata.	Identificirati alat prema njegovoj oznaci.	Objasniti oznaku alata.	Analizirati izbor alata.	Klasificirati alate prema njihovoj oznaci.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika. Primjer vrednovanja: Objasniti oznaku alata.						
10.	Umjeriti alat.	Razlikovati različite vrste umjeravanja alata, analizirati zakonitosti procesa umjeravanja alata i samostalno umjeravati alate.	Opisati razloge i principe umjeravanja alata.	Razlikovati različite vrste umjeravanja alata.	Samostalno umjeriti alat.	Analizirati zakonitosti procesa umjeravanja alata.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika. Primjer vrednovanja: Samostalno umjeriti alat						
11.	Umetnuti alat u stroj.	Razlikovati različite načine postavljanja alata, analizirati zakonitosti procesa postavljanja alata i	Opisati različite načine postavljanja alata u stroj.	Razlikovati različite načine postavljanja alata.	Samostalno postaviti alat u stroj.	Analizirati proces postavljanja alata u stroj.

		samostalno postavljati alate u stroj.				
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Samostalno postaviti alat u stroj.</p>						
12.	Izračunati režime rada.	Razlikovati i objasniti osnovne radne režime, te izračunavati radne režime za zadane radne operacije.	Navesti osnovne radne režime.	Razlikovati osnovne radne režime.	Objasniti osnovne radne režime.	Izračunati osnovne radne režime za zadanu tehnološku operaciju.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Objasniti osnovne radne režime.</p>						

Modul: CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE						
Nastavni predmet: CNC strojevi						
Skup ishoda učenja: Izrada tehničko-tehnološko dokumentacije						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Izraditi jednostavni operacijski list.	Napisati operacije i izračunati režime rada u jednostavnom operacijskom listu.	Navesti elemente operacijskog lista.	Napisati operacije i zahvate u jednostavni operacijski list.	Izračunati režime rada za odabrane operacije i zahvate jednostavnog operacijskog lista.	Preispitati operacije i zahvate jednostavnog operacijskog lista.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izračunati režime rada za odabrane operacije i zahvate operacijskog lista.</p>						
2.	Izraditi jednostavni plan rezanja s određenim reznim alatima.	Izraditi jednostavni plan rezanja sa određenim reznim alatom.	Navesti elemente plana rezanja.	Izraditi jednostavni plan rezanja s jednim reznim alatom.	Izraditi jednostavni plan rezanja sa određenim reznim alatom.	Preispitati jednostavni plan rezanja sa određenim reznim alatom.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavni plan rezanja sa određenim reznim alatom.</p>						
3.	Izraditi plan stezanja.	Izraditi plan stezanja sa standardnim steznim sustavom.	Opisati mogućnosti stezanja obratka.	Izraditi plan stezanja sa jednostavnom steznom napravom (škripac i amerikaner).	Izraditi plan stezanja sa ostalim standardnim steznim sustavima.	Preispitati plan stezanja.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p>						

Primjer vrednovanja: Izraditi plan stezanja sa jednostavnom steznom napravom (škripac i amerikaner)						
4.	Izraditi složeni operacijski list.	Izraditi složeni operacijski list i izračunati režime rada.	Napisati operacije i zahvate složenog operacijskog lista.	Izračunati režime rada za odabrane operacije i zahvate složenog operacijskog lista.	Usporediti režime rada za odabrane operacije i zahvate operacijskog lista.	Predložiti promjenu konstrukcije strojnog dijela obzirom na mogućnost obrade.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Izračunati režime rada za odabrane operacije i zahvate složenog operacijskog lista.						
5.	Izraditi složeni plan rezanja s određenim reznim alatima.	Izraditi složeni plan rezanja sa određenim reznim alatima.	Izraditi složeni plan rezanja za jedan rezni alat.	Izraditi složeni plan rezanja za dva rezna alata.	Izraditi složeni plan rezanja za više reznih alata.	Predložiti promjenu konstrukcije strojnog dijela obzirom na mogućnost obrade.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Izraditi složeni plan rezanja za dva rezna alata.						
6.	Izraditi skicu nestandardizirane stezne naprave.	Izraditi skicu jednostavne nestandardne i složene stezne naprave.	Izraditi skicu jednostavne nestandardne stezne naprave.	Izraditi skicu pozicija jednostavne nestandardne stezne naprave.	Izraditi skicu složene nestandardne stezne naprave.	Izraditi skicu pozicija složene nestandardne stezne naprave.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Izraditi skicu pozicija jednostavne nestandardne stezne naprave.						

Modul: CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE						
Nastavni predmet: CNC strojevi						
Skup ishoda učenja: CNC programiranje						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Primijeniti različite koordinatne sustave u CNC programiranju.	Objasniti i usporediti pravokutni i polarni koordinatni sustav.	Opisati pravilo lijeve i desne ruke u kontekstu koordinatnog sustava.	Objasniti koordinatne sustave stroja i obratka.	Demonstrirati karakteristike pravokutnog i polarnog koordinatnog sustava.	Usporediti na zadanom primjeru pravokutni i polarni koordinatni sustav.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati vrste programiranja CNC stroja.</p>						
2.	Poznavati vrste programiranja CNC stroja.	Opisati i odabrati vrste programiranja CNC strojeva.	Nabrojiti vrste programiranja CNC stroja.	Opisati vrste programiranja CNC stroja.	Usporediti vrste programiranja CNC stroja.	Odabrati vrstu programiranja CNC stroja obzirom na tehnologiju izrade.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati vrste programiranja CNC stroja.</p>						
3.	Programirati CNC tokarilicu u G-Codu.	Izraditi i analizirati CNC program i izradak u G-Codu i pomoću ciklusa tehnologijom tokarenja.	Opisati naredbe G-Cod-a.	Izraditi CNC program i izradak u G-Cod-u.	Izraditi CNC program i izradak u G-Codu pomoću ciklusa.	Analizom izratka optimizirati CNC program izrađen u G-Codu.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi CNC program i izradak u G-Codu korištenjem ciklusa.</p>						

4.	Programirati CNC glodalicu u G-Codu.	Izraditi i analizirati CNC program i izradak u G-Codu i pomoću ciklusa tehnologijom glodanja.	Opisati naredbe G-Cod-a.	Izraditi CNC program i izradak u G-Cod-u.	Izraditi CNC program i izradak u G-Codu pomoću ciklusa.	Analizom izratka optimizirati CNC program izrađen u G-Codu.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi CNC program i izradak u G-Cod korištenjem ciklusa.</p>						
5.	Analizirati 2D i 3D simulacije CNC programa u G-Codu.	Izvesti i analizirati simulaciju CNC programa.	Opisati parametre 2D i 3D simulacije CNC programa.	Odabrati parametre 2D i 3D simulacije CNC programa.	Izvesti 2D i 3D simulaciju CNC programa.	Analizirati 2D i 3D simulaciju CNC programa.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izvesti 2D i 3D simulaciju CNC programa.</p>						
6.	Konverzacijski programirati CNC tokarilicu.	Izraditi i analizirati CNC program i izradak u konverzacijskim programiranjem tehnologijom tokarenja.	Opisati funkcije konverzacijskog programa.	Izraditi CNC program i izradak konverzacijskim programiranjem tokarenjem.	Izraditi CNC program i izradak konverzacijskim programiranjem pomoću CAD formata.	Analizom izratka optimizirati CNC program izrađen konverzacijskim programiranjem.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi CNC program i izradak konverzacijskim programiranjem tokarenjem.</p>						
7.	Konverzacijski programirati CNC glodalicu.	Izraditi i analizirati CNC program i izradak konverzacijskim programiranjem tehnologijom glodanja.	Opisati funkcije konverzacijskog programa.	Izraditi CNC program i izradak konverzacijskim programiranjem glodanjem.	Izraditi CNC program i izradak konverzacijskim programiranjem pomoću CAD formata.	Analizom izratka optimizirati CNC program izrađen konverzacijskim programiranjem.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p>						

skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Izraditi CNC program i izradak konverzacijskim programiranjem glodanjem.						
8.	Poznavati ostale načine programiranja CNC stroja.	Izraditi CNC program za ostale tehnologije preoblikovanja.	Nabrojiti ostale načine programiranja CNC stroja.	Izraditi jednostavni CNC program za ostale tehnologije preoblikovanja (rezanje, probijanje...).	Izraditi složeni CNC program za ostale tehnologije preoblikovanja (rezanje, probijanje...).	Izraditi složeni CNC program za ostale tehnologije preoblikovanja (rezanje, probijanje...) pomoću naprednih funkcija.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavni CNC program za ostale tehnologije preoblikovanja (rezanje, probijanje...)						
9.	Analizirati 2D i 3D simulacije CNC programa.	Odabrati parametra i izvesti 2D i 3D simulaciju CNC programa.	Opisati parametre 2D i 3D simulacije CNC programa.	Odabrati parametre 2D i 3D simulacije CNC programa.	Izvesti 2D i 3D simulaciju CNC programa.	Analizirati 2D i 3D simulaciju CNC programa.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Izvesti 2D i 3D simulaciju CNC programa.						

Modul: CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE						
Nastavni predmet: CAD/CAM tehnologije						
Skup ishoda učenja: CAD crtanje						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Poznavati vrste CAD/CAM programiranja CNC stroja.	Opisati CAD/CAM programiranje CNC strojeva za tehnologiju tokarenja i glodanja i ostale tehnologije preoblikovanja.	Nabrojiti vrste CAD/CAM programiranja CNC strojeva.	Opisati CAD/CAM programiranje CNC strojeva za tehnologije tokarenja i glodanja.	Opisati CAD/CAM programiranje CNC strojeva za ostale tehnologije preoblikovanja.	Analizirati primjenu CAD/CAM programiranja obzirom na oblik izratka.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 10 do 14 učenika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati CAD/CAM programiranje CNC strojeva za tehnologije tokarenja i glodanja.</p>						
2.	Izraditi 2D crtež pomoću računala.	Izraditi jednostavni i složeni 2D crtež pomoću računala.	Izraditi jednostavni 2D crtež pomoću računala.	Izraditi složeni 2D crtež pomoću računala.	Izraditi jednostavni sklopni 2D crtež pomoću računala.	Izraditi složeni sklopni 2D crtež pomoću računala.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 10 do 14 učenika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi složeni 2D crtež pomoću računala.</p>						
3.	Izraditi 3D model.	Izraditi jednostavni i složeni 3D crtež pomoću računala.	Izraditi jednostavni 3D crtež pomoću računala.	Izraditi složeni 3D crtež pomoću računala.	Izraditi jednostavni sklopni 3D crtež pomoću računala.	Izraditi složeni sklopni 3D crtež pomoću računala.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 10 do 14 učenika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi složeni 3D crtež pomoću računala.</p>						
4.	Izraditi jednostavni 2D crtež korištenjem 3D modela	Temeljem 3D modela izraditi jednostavni 2D crtež.	Opisati generiranje 2D crteža korištenjem 3D modela.	Izraditi jednostavni 2D crtež korištenjem 3D modela.	Izraditi jednostavni 2D sklopni crtež korištenjem 3D modela sklopa.	Analizirati 2D crtež dobiven korištenjem 3D modela.

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 10 do 14 učenika.

Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavni 2D crtež korištenjem 3D modela.

Modul: CNC I CAD/CAM TEHNOLOGIJE						
Nastavni predmet: CAD/CAM tehnologije						
Skup ishoda učenja: CAD/CAM programiranje						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Izraditi CNC program (tokarenje) i izradak korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi i optimizirati CNC program i izradak korištenjem CAD/CAM tehnologija tehnologijom tokarenja.	Opisati parametre CAD/CAM programa za tokarenje.	Izraditi jednostavni CNC program i izradak (tokarenje) korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi složeni CNC program i izradak (tokarenje) korištenjem CAD/CAM programa.	Analizom izratka optimizirati CNC program izrađen korištenjem CAD/CAM programa.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže do 14 učenika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavni CNC program i izradak (tokarenje) korištenjem CAD/CAM programa.</p>						
2.	Izraditi CNC program (2,5D glodanje) i izradak korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi i optimizirati CNC program i izradak korištenjem CAD/CAM tehnologija tehnologijom 2,5D glodanja.	Opisati parametre CAD/CAM programa za 2,5D glodanje.	Izraditi jednostavni CNC program i izradak (2,5D glodanje) korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi složeni CNC program i izradak (2,5D glodanje) korištenjem CAD/CAM programa.	Analizom izratka optimizirati CNC program izrađen korištenjem CAD/CAM programa.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže do 14 učenika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavni CNC program i izradak (2,5D glodanje) uz pomoć CAD/CAM programa.</p>						
3.	Izraditi CNC program (3D glodanje) i izradak korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi i optimizirati CNC program i izradak korištenjem CAD/CAM tehnologija tehnologijom 3D tokarenja.	Opisati parametre CAD/CAM programa za 3D glodanje.	Izraditi jednostavni CNC program i izradak (3D glodanje) korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi složeni CNC program i izradak (3D glodanje) korištenjem CAD/CAM programa.	Analizom izratka optimizirati CNC program izrađen korištenjem CAD/CAM programa.

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže do 14 učenika.

Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavni CNC program i izradak (3D glodanje) uz pomoć CAD/CAM programa.

4.	Izraditi 2D i 3D simulacije CNC programa.	Odabrati parametre i izvesti 2D i 3D simulaciju CNC programa.	Opisati parametre 2D i 3D simulacije CNC programa.	Odabrati parametre 2D i 3D simulacije CNC programa.	Izvesti 2D i 3D simulaciju CNC programa.	Analizirati 2D i 3D simulaciju CNC programa.
----	---	---	--	---	--	--

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže do 14 učenika.

Primjer vrednovanja: Izvesti 2D i 3D simulaciju CNC programa.

5.	Izraditi proizvodnu dokumentaciju korištenjem CAD/CAM programa.	Pomoću parametara izraditi proizvodnu dokumentaciju korištenjem CAD/CAM programa.	Opisati parametre generiranja proizvodne dokumentacije korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi jednostavnu proizvodnu dokumentaciju korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi složenu proizvodnu dokumentaciju korištenjem CAD/CAM programa.	Analizirati izrađenu proizvodnu dokumentaciju korištenjem CAD/CAM programa.
----	---	---	--	---	---	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže do 14 učenika.

Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavnu proizvodnu dokumentaciju korištenjem CAD/CAM programa.

2.2. Učenje temeljeno na radu

Učenjem temeljenim na radu stječu se specifična znanja i vještine koji su polazniku potrebni za samostalan, siguran i odgovoran rad te rješavanje stvarnih problema radnog procesa u zanimanju CNC operater. Zajedničkim planiranjem nastavnika ustanove za strukovno obrazovanje i mentora kod poslodavca te uz razmjenu pedagoške dokumentacije i evidencije postiže se usklađenost stjecanja ishoda učenja strukovnih modula i učenja temeljenog na radu.

Tijekom 5. ciklusa u drugom i trećem razredu učenje temeljeno na radu manjim se dijelom provodi u ustanovi za strukovno obrazovanje, a većim dijelom u realnom radnom procesu.

U okviru drugog razreda to iznosi 665 sati nastave godišnje ili 68% ukupnog broja sati strukovnog dijela strukovnog kurikuluma, odnosno 105 sati nastave godišnje ili 16% u CNC praktikumu, a 560 sati nastave godišnje ili 84% kod poslodavca u CNC radionici.

U okviru trećeg razreda to iznosi 688 sati nastave godišnje ili 78% ukupnog broja sati strukovnog dijela strukovnog kurikuluma, odnosno 160 sati nastave godišnje ili 23% u CNC praktikumu, a 528 sati nastave godišnje ili 77% kod poslodavca u CNC radionici.

U 2. razredu 5. ciklusa u okviru modula **Posluživanje CNC strojeva** ostvaruje se skup ishoda učenja Tehnike posluživanja CNC stroja dok se u 3. razredu u okviru istoga modula ostvaruju skupovi ishoda učenja Primjena mjernih naprava i kontrola i Održavanje CNC stroja

U 3. razredu 5. ciklusa u okviru modula **Poduzetničke vještine** ostvaruju se skup ishoda učenja Osnovne poduzetničke vještine.

U 2. razredu 5. ciklusa u okviru modula **CNC praksa** ostvaruje se skup ishoda učenja Rad na CNC stroju, dok se u 3. razredu u okviru istoga modula ostvaruje skup ishoda učenja Samostalni rad na CNC stroju.

Detaljan prikaz nalazi se u Tablici 5.

5. CIKLUS		
UČENJE TEMELJENO NA RADU	NASTAVNI PREDMET	SKUP ISHODA UČENJA
POSLUŽIVANJE CNC STROJA	Posluživanje CNC stroja	Tehnike posluživanja CNC stroja
		Primjena mjernih naprava i kontrola
		Održavanje CNC stroja
PODUZETNIČKE VJEŠTINE	Osnove poduzetništva	Osnovne poduzetničke vještine
CNC PRAKSA	Praksa u CNC radionici	Rad na CNC stroju
		Samostalni rad na CNC stroju

Tablica 5: Učenje temeljeno na radu u 5. ciklusu

A. OPIS MODULA

Modul **Posluživanje CNC stroja** polazniku omogućuje usvajanje znanja o posluživanju CNC stroja i optimalnom korištenju stroja. Cilj modula jest stjecanje osnovnih znanja i vještina te njima pripadajućeg stupnja samostalnosti i odgovornosti u specifičnim područjima strojarstva u radionici pri posluživanju CNC strojeva, izradi optimalnog tehnološkog postupka prema obratku, samostalnom pokretanju CNC stroja, postavi alata, provjeri stanja CNC stroja, rješavanju problema s oštećenim, zatupljenim i trošenim reznim alatima i provođenju korekcije programa. Modul se izvodi u okviru istoimenog nastavnog predmeta.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Posluživanje CNC stroja** jest posluživanje CNC stroja i optimalno korištenje stroja u izradi optimalnog tehnološkog postupka prema obratku, postavi alata, provjeri stanja CNC stroja, rješavanju problema s oštećenim, zatupljenim i trošenim reznim alatima i provođenju korekcije programa.

Modul **Poduzetničke vještine** polazniku omogućuje stjecanje osnovnih poduzetničkih kompetencija o pokretanju poduzetničkog pothvata, razumijevanje mogućih pravnih oblika pravne osobe, izrade poslovnog plana na temelju kvalitetne poslovne ideje, korištenja učinkovitih promidžbenih kanala u svrhu povećanja i pospješivanja prodaje, izračunu nabavne i maloprodajne cijene te prezentaciji izratka potencijalnim klijentima u svrhu pospješivanja prodaje. Modul **Poduzetničke vještine** izvodi se u okviru nastavnog predmeta **Osnove poduzetništva**.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Osnove poduzetništva** jest polazniku omogućiti neometano praćenje i evidentiranje svih poslovnih procesa što će mu omogućiti osamostaljivanje i pokretanje vlastite tvrtke u budućnosti.

Modul **CNC praksa** polazniku omogućuje usvajanje temeljnih znanja i vještina neophodnih za strojnu obradu i rad na CNC strojevima kod poslodavca te stjecanja odgovarajućeg stupnja samostalnosti i odgovornosti za rad na suvremenim CNC strojevima. Modul **CNC praksa** izvodi se u okviru nastavnog predmeta **Praksa u CNC radionici**. Radi lakšeg planiranja dinamike ostvarivanja sati CNC prakse u CNC radionici kod poslodavca preporuča se ostvarivanje 12 sati tjedno, odnosno 6 sati dnevno tijekom nastavne godine te 140 sati CNC prakse nakon završetka nastavne godine u drugom razredu, odnosno 144 sata CNC prakse nakon završetka nastavne godine u trećem razredu.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Praksa u CNC radionici** jest stjecanje znanja i vještina izrade obratka samostalnim radom na CNC stroju. Polaznik će u sklopu predmeta primjenjivati radne procedure u proizvodnom procesu, koristeći tehničke upute za rad na CNC stroju i tehničko-tehnološku dokumentaciju. Potom će pokrenuti CNC stroj, koristiti rezni alat u skladu s tehnološkim procesom, poslužiti CNC stroj alatom, pripremiti stezne naprave i stegnuti obradak. Tijekom rada na CNC stroju provjeravat će stanje rashladne tekućine i sredstava za podmazivanje i o tome voditi evidenciju, zamijeniti neispravne rezne alate, korigirati alate i CNC program. Kontinuirano će pratiti tijek procesa obrade, mjeriti obradak tijekom procesa obrade i voditi evidenciju rada na CNC stroju.

B. RAZRADA MODULA

Modul: POSLUŽIVANJE CNC STROJA						
Nastavni predmet: Posluživanje CNC stroja						
Skup ishoda učenja: Tehnike posluživanja CNC stroja						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Analizirati načine posluživanja CNC strojeva.	Nabrojati, razlikovati, demonstrirati te analizirati načine posluživanja CNC-strojeva.	Nabrojati načine posluživanja CNC-strojeva.	Razlikovati načine posluživanja CNC-strojeva.	Demonstrirati načine posluživanja CNC-strojeva.	Analizirati načine posluživanja CNC-strojeva.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Demonstrirati načine posluživanja CNC-strojeva.</p>						
2.	Izabrati optimalni tehnološki postupak prema obratku.	Naveći i prepoznati različite vrste obradaka. Izabrati i analizirati optimalni tehnološki postupak prema obratku.	Naveći različite vrste obradaka.	Prepoznati različite vrste obradaka.	Izabrati optimalni tehnološki postupak prema obratku.	Analizirati odabrani tehnološki postupak zavisno o obratku.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izabrati optimalni tehnološki postupak prema obratku.</p>						
3.	Pokrenuti CNC stroj.	Objasniti proceduru pokretanja CNC-stroja u rad. Samostalno pokrenuti CNC-stroj u	Opisati proceduru pokretanja CNC-stroja u rad.	Objasniti proceduru pokretanja CNC-stroja u rad.	Samostalno pokrenuti CNC-stroj u rad.	Analizirati zakonitosti procesa pokretanja CNC-stroja.

		rad.				
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Samostalno pokrenuti CNC-stroj u rad.</p>						
4.	Odrediti nul točke.	Objasniti proceduru određivanja nul-točke obratka. Samostalno odrediti nul-točku obratka.	Opisati proceduru određivanja nul-točke obratka.	Objasniti proceduru određivanja nul-točke obratka.	Samostalno odrediti nul-točku obratka.	Analizirati zakonitosti procesa određivanja nul-točke obratka.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Samostalno odrediti nul-točku obratka.</p>						
5.	Poslužiti CNC stroj alatom.	Opisati i razlikovati različite načine postavljanja alata u stroj. Samostalno postaviti alat u stroj.	Opisati različite načine postavljanja alata u stroj.	Razlikovati različite načine postavljanja alata.	Samostalno postaviti alat u stroj.	Analizirati zakonitosti procesa postavljanja alata u stroj.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Samostalno postaviti alat u stroj.</p>						
6.	Pratiti stanja rashladne tekućine i sredstava za podmazivanje.	Razlikovati i provjeriti stanje rashladne tekućine stroja i sredstva za podmazivanje. Korigirati stanja rashladne tekućine i sredstava za	Prepoznati spremnike rashladne tekućine i sredstava za podmazivanje.	Razlikovati rashladnu tekućinu stroja i sredstvo za podmazivanje.	Provjeriti stanja rashladne tekućine i sredstava za podmazivanje.	Korigirati stanja rashladne tekućine i sredstava za podmazivanje.

		podmazivanje.				
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Provjeriti stanja rashladne tekućine i sredstava za podmazivanje.</p>						
7.	Pratiti tijek procesa obrade.	Usporediti putanju alata s tehničko-tehnološkom dokumentacijom. Povezati putanju alata s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.	Prepoznati putanju alata i režime obrade.	Usporediti putanju alata s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.	Povezati putanju alata s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.	Preispitati tijek obrade na temelju putanje alata.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Povezati putanju alata s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.</p>						
8.	Mjeriti obradak tijekom procesa obrade.	Odabrati i primijeniti alat potreban za mjerenje.	Navesti mjere bitne za funkcionalnost proizvoda.	Odabrati alat potreban za mjerenje.	Primijeniti postupak mjerenja obratka.	Usporediti izmjerene dimenzije obratka s dimenzijama na tehničko-tehnološkoj dokumentaciji.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti postupak mjerenja obratka.</p>						
9.	Voditi evidenciju rada na CNC stroju.	Navesti načine evidentiranja rada na CNC-stroju. Usporediti utrošeno	Navesti načine evidentiranja rada na CNC-stroju.	Usporediti utrošeno vrijeme po obratku i ukupan broj	Otkriti razloge odstupanja utrošenog vremena po obratku i	Analizirati razloge odstupanja utrošenog vremena po obratku i

		vrijeme te otkriti razloge odstupanja utrošenog vremena po obratku i ukupnog broja komada u odnosu na normirano vrijeme i propisani broj komada.		komada sa normiranim vremenom i propisanim brojem komada.	ukupnog broja komada u odnosu na normirano vrijeme i propisani broj komada.	ukupnog broja komada u odnosu na normirano vrijeme i propisani broj komada.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Usporediti utrošeno vrijeme po obratku i ukupan broj komada s normiranim vremenom i propisanim brojem komada.</p>						
10.	Zamijeniti oštećene, istrošene polomljene i zatupljene rezne alate.	Navesti razloge oštećenja, zatupljenja i trošenja rezne oštrice. Identificirati i riješiti problem oštećene, zatupljene i trošene rezne oštrice zamjenom iste.	Navesti razloge oštećenja, zatupljenja i trošenja rezne oštrice.	Identificirati oštećenu, zatupljenu i trošenu reznu oštricu.	Riješiti problem oštećene, zatupljene i trošene rezne oštrice zamjenom iste.	Analizirati uzroke oštećenja, zatupljenja i trošenja rezne oštrice.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Riješiti problem oštećene, zatupljene i trošene rezne oštrice zamjenom iste.</p>						
11.	Voditi evidenciju zamjene alata.	Navesti načine evidentiranja zamjene alata na CNC-stroju. Otkriti razloge odstupanja utrošenog alata po obratku sa propisanim količinom alata.	Navesti načine evidentiranja zamjene alata na CNC-stroju.	Usporediti utrošeni alat po obratku sa propisanim količinom alata.	Otkriti razloge odstupanja utrošenog alata po obratku sa propisanim količinom alata.	Analizirati razloge odstupanja utrošenog alata po obratku sa propisanim količinom alata.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici</p>						

obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.

Primjer vrednovanja: Usporediti utrošeni alat po obratku sa propisanom količinom alata.

12.	Korigirati CNC program.	Navesti moguće razloge korigiranja programa. Samostalno provesti korekciju programa.	Navesti moguće razloge korigiranja programa.	Prepoznati mogući razlog za korekciju programa.	Samostalno provesti korekciju programa.	Otkriti razlog korekcije programa.
-----	-------------------------	--	--	---	---	------------------------------------

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.

Primjer vrednovanja: Samostalno provesti korekciju programa.

Modul: POSLUŽIVANJE CNC STROJA						
Nastavni predmet: Posluživanje CNC stroja						
Skup ishoda učenja: Primjena mjernih naprava i kontrola						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Koristiti tehnike mjerenja.	Nabrojati pojmove u mjeriteljstvu. Razlikovati mjerne uređaje od kontrolnih, te njihovu primjenu. Objasniti dijelove mjernih i kontrolnih uređaja.	Nabrojati pojmove u mjeriteljstvu.	Nabrojati vrste mjernih i kontrolnih uređaja.	Razlikovati mjerne uređaje od kontrolnih, te njihovu primjenu.	Objasniti dijelove mjernih i kontrolnih uređaja.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Nacrtati tolerancije oblika i položaja.</p>						
2.	Koristiti mjerne sustave.	Nabrojiti osnove i izvedene mjerne jedinice SI sustava. Usporediti jedinice SI sustava i ostalih sustava.	Nabrojiti osnove i izvedene mjerne jedinice SI sustava.	Nabrojiti osnove i izvedene mjerne jedinice ostalih sustava.	Usporediti jedinice SI sustava i ostalih sustava.	Na konkretnom zadatku izračunati mjerne jedinice.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Usporediti jedinice SI sustava i ostalih sustava.</p>						
3.	Koristiti različite mjerne i kontrolne alate.	Nabrojiti vrste i elemente mjernih i kontrolnih alata.	Nabrojiti vrste i elemente mjernih i kontrolnih alata.	Odaberi mjerne i kontrolne uređaje prema tehničkom	Koristiti različite kontrolne alate.	Koristiti različite mjerne i kontrolne alate.

		Koristiti različite mjerne i kontrolne alate.		nacrtu.		
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja:</p>						
4.	Kontrolirati definirane mjere prema tehničkom nacrtu i kontrolnoj listi.	Kontrolirati obradak mjernim instrumentima na konkretnom zadatku i očitati mjerne rezultate na mjernim uređajima.	Očitati mjerne rezultate na mjernim uređajima.	Kontrolirati obradak kontrolnicima na konkretnom zadatku.	Kontrolirati obradak pomičnim mjerilima na konkretnom zadatku.	Kontrolirati obradak mikrometrima na konkretnom zadatku.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Kontrolirati obradak mikrometrima na konkretnom zadatku.</p>						
5.	Koristiti mjerne protokole.	Objasni ulogu mjernog protokola i ispunjavati mjerne protokole.	Objasni ulogu mjernog protokola.	Ispuniti jednostavan mjerni protokol na konkretnom zadatku.	Ispuniti složeni mjerni protokol na konkretnom zadatku.	Izraditi mjerni protokol.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Ispuniti složeni mjerni protokol na konkretnom zadatku.</p>						

Modul: POSLUŽIVANJE CNC STROJA						
Nastavni predmet: Posluživanje CNC stroja						
Skup ishoda učenja: Održavanje CNC stroja						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Razlikovati vrste održavanja.	Nabrojiti i razlikovati vrste održavanja.	Nabrojiti vrste održavanja.	Razlikovati vrste održavanja.	Prepoznati vrste održavanja za određeni stroj.	Analizirati postupke održavanja određenog stroja.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati vrste održavanja za određeni stroj.</p>						
2.	Voditi evidenciju održavanja.	Nabrojiti, razlikovati te prepoznati dokumente održavanja.	Nabrojiti dokumente održavanja.	Razlikovati dokumente održavanja.	Prepoznati dokumente održavanja za određeni stroj.	Analizirati dokumente održavanja za određeni stroj.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati dokumente održavanja za određeni stroj.</p>						
3.	Koristiti tehničku dokumentaciju stroja.	Razlikovati tehničku dokumentaciju stroja. Prepoznati tehničku dokumentaciju za određeni stroj.	Nabrojiti osnovnu tehničku dokumentaciju stroja.	Razlikovati tehničku dokumentaciju stroja.	Prepoznati tehničku dokumentaciju za određeni stroj.	Analizirati tehničku dokumentaciju za određeni stroj.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati tehničku dokumentaciju za određeni stroj.</p>						

4.	Provjeriti razinu i stanje rashladne tekućine i maziva.	Objasni postupak provjere razine i stanja rashladne tekućine i maziva. Nabrojiti načine provjere razine i stanje rashladne tekućine i maziva za određeni stroj.	Nabrojiti načine provjere razine i stanje rashladne tekućine i maziva.	Objasni postupak provjere razine i stanja rashladne tekućine i maziva.	Nabrojiti načine provjere razine i stanje rashladne tekućine i maziva za određeni stroj.	Analiziraj postupak provjere razine i stanja rashladne tekućine i maziva za određeni stroj.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Nabrojiti načine provjere razine i stanje rashladne tekućine i maziva za određeni stroj</p>						
5.	Očistiti radni stroj.	Razlikovati postupke čišćenja stroja.	Nabroji postupak čišćenja radnog stroja.	Razlikovati postupke čišćenja stroja.	Prepoznati vrste čišćenja različitih CNC strojeva.	Analizirati vrste čišćenja različitih CNC strojeva.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u CNC praktikumu simuliranjem stvarnih radnih situacija i na terenskoj nastavi tijekom posjeta CNC radionici. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi. Pri izvođenju vježbi u CNC praktikumu razredni se odjel dijeli u grupe koje sadrže od 8 do 10 polaznika. Preporuka je da se učenici kombiniraju u parovima po jednom CNC stroju.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati vrste čišćenja različitih CNC strojeva.</p>						

Modul: PODUZETNIČKE VJEŠTINE						
Nastavni predmet: Osnove poduzetništva						
Skup ishoda učenja: Osnovne poduzetničke vještine						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Analizirati propise za otvaranje poslovnog subjekta.	Navesti osnovne propise o osnivanju poslovnog subjekta. Opisati svrhu dobrog poznavanja propisa o osnivanju poslovnog subjekta. Identificirati propise za otvaranje poslovnog subjekta za CNC obradu. Odrediti propisane uvjete za otvaranje poslovnog subjekta za CNC obradu.	Navesti osnovne propise o osnivanju poslovnog subjekta.	Opisati svrhu dobrog poznavanja propisa o osnivanju poslovnog subjekta.	Identificirati propise za otvaranje poslovnog subjekta za CNC obradu.	Odrediti propisane uvjete za otvaranje poslovnog subjekta za CNC obradu .
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u standardnoj učionici i informatičkoj učionici kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Navesti osnovne propise o osnivanju poslovnog subjekta.</p>						
2.	Opisati poduzetnika kao pokretača poduzetničkog pothvata.	Odrediti pojam poduzetničke ideje. Pripremiti poduzetničku ideju. Analizirati poduzetničku ideju. Opisati ulogu poduzetnika u pokretanju poduzetničkog pothvata.	Odrediti pojam poduzetničke ideje.	Pripremiti poduzetničku ideju.	Analizirati poduzetničku ideju.	Opisati ulogu poduzetnika u pokretanju poduzetničkog pothvata.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u standardnoj učionici i informatičkoj učionici kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca.</p>						

<p>Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Pripremiti poduzetničku ideju.</p>						
3.	Identificirati pravne oblike osnivanja poduzetničkog pothvata.	Pojmovno odrediti sve vrste pravnih oblika poduzetničkog pothvata te ih razlikovati na primjeru poslovnog subjekta za CNC obradu. Identificirati karakteristike pojedine vrste pravnog oblika poslovnog subjekta za CNC obradu. Odrediti pravni oblik na primjeru osnivanja poslovnog subjekta za CNC obradu.	Pojmovno odrediti sve vrste pravnih oblika poduzetničkog pothvata.	Na primjeru poslovnog subjekta za CNC obradu razlikovati vrste pravnih oblika poduzetničkog pothvata.	Identificirati karakteristike pojedine vrste pravnog oblika poslovnog subjekta za CNC obradu.	Odrediti pravni oblik na primjeru osnivanja poslovnog subjekta za CNC obradu.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u standardnoj učionici i informatičkoj učionici kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca.</p> <p>Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Na primjeru poslovnog subjekta za CNC obradu razlikovati vrste pravnih oblika poduzetničkog pothvata.</p>						
4.	Odabrati poslovnu ideju i mogućnosti njezinog financiranja.	Pojmovno odrediti poslovnu ideju. Identificirati mogućnosti ulaganja u poduzetnički pothvat. Pripremiti poslovnu ideju o osnivanju poslovnog subjekta za CNC obradu. Odrediti mogućnosti financiranja poslovne ideje poslovnog subjekta za CNC obradu.	Pojmovno odrediti poslovnu ideju.	Identificirati mogućnosti ulaganja u poduzetnički pothvat.	Pripremiti poslovnu ideju o osnivanju poslovnog subjekta za CNC obradu.	Odrediti mogućnosti financiranja poslovne ideje poslovnog subjekta za CNC obradu.

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u standardnoj učionici i informatičkoj učionici kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Identificirati mogućnosti ulaganja u poduzetnički pothvat.

5.	Načiniti poslovni plan.	Pojmovno odrediti poslovni plan. Navesti sastavnice poslovnog plana. Odrediti sastavnice poslovnog plana poslovnog subjekta za CNC obradu. Pripremiti poslovni plan poslovnog subjekta.	Pojmovno odrediti poslovni plan.	Navesti sastavnice poslovnog plana.	Odrediti sastavnice poslovnog plana poslovnog subjekta za CNC obradu.	Pripremiti poslovni plan poslovnog subjekta za CNC obradu.
----	-------------------------	---	----------------------------------	-------------------------------------	---	--

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u standardnoj učionici i informatičkoj učionici kao i na terenskoj nastavi za vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Navesti sastavnice poslovnog plana.

6.	Odrediti promocijske kanale poslovnog subjekta za CNC obradu.	Pojmovno odrediti promociju. Nabrojiti i razlikovati promocijske kanale. Odrediti promocijske kanale konkretnog poslovnog subjekta za CNC obradu.	Pojmovno odrediti promociju.	Nabrojiti promocijske kanale.	Razlikovati promocijske kanale.	Odrediti promocijske kanale na konkretnom primjeru.
----	---	---	------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u standardnoj učionici i informatičkoj učionici kao i na terenskoj nastaviza vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Razlikovati promocijske kanale.

7.	Izračunati maloprodajnu cijenu izratka.	Nabrojiti elemente kalkulacije. Razlikovati elemente kalkulacije. Izračunati nabavnu cijenu proizvoda na	Nabrojiti elemente kalkulacija.	Razlikovati elemente kalkulacija.	Izračunati nabavnu cijenu proizvoda na temelju jednostavne kalkulacije.	Izračunati maloprodajnu cijenu izratka na temelju jednostavne
----	---	--	---------------------------------	-----------------------------------	---	---

		temelju jednostavne kalkulacije. Izračunati maloprodajnu cijenu izratka temelju jednostavne kalkulacije.				kalkulacije.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u standardnoj učionici i informatičkoj učionici kao i na terenskoj nastavi vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Razlikovati elemente kalkulacija.</p>						
8.	Izvesti prezentaciju prodaje izratka s ciljem povećanja prodaje.	Razlikovati prodajne usluge poslovnog subjekta za CNC obradu. Identificirati razloge uspješnosti poslovnog subjekta. Prezentirati uslugu poslovnog subjekta s ciljem povećanja prodaje.	Nabrojiti elemente prodajne prezentacije.	Razlikovati elemente prodajne prezentacije.	Izraditi prezentaciju izratka koristeći elemente prodajne prezentacije.	Prezentirati izradak s ciljem povećanja njegove prodaje.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u standardnoj učionici i informatičkoj učionici kao i na terenskoj nastavi vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi prezentaciju izratka koristeći elemente prodajne prezentacije.</p>						
9.	Primijeniti osnovne statističke operacije u proizvodnji.	Izreći pojam statistike. Opisati svrhu statističkog mjerenja. Razlikovati kvalitetu i kvantitetu u proizvodnim procesima. Analizirati značaj prikupljanja statističkih podataka u kontroli kvalitete proizvodnje.	Izreći pojam statistike.	Opisati svrhu statističkog mjerenja.	Razlikovati kvalitetu i kvantitetu u proizvodnim procesima.	Analizirati značaj prikupljanja statističkih podataka u kontroli kvalitete proizvodnje.

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u standardnoj učionici i informatičkoj učionici kao i na terenskoj nastaviza vrijeme posjeta različitim CNC radionicama kod poslodavaca. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Analizirati značaj prikupljanja statističkih podataka u kontroli kvalitete proizvodnje.

Modul: CNC PRAKSA

Nastavni predmet: Praksa u CNC radionici

Skup ishoda učenja: Rad na CNC stroju

RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Primjenjivati zaštitna sredstva i zaštitnu opremu za rad na siguran način na CNC stroju.	Uočiti izvore opasnosti i primjenjivati zaštitna sredstva i opremu za rad na siguran način na CNC stroju.	Razlikovati pokretne i nepokretne dijelove CNC stroja.	Koristiti osobna zaštitna sredstva za rad na CNC stroju.	Osigurati stroj i radnu okolinu za siguran rad.	Predvidjeti opasnost prije i za vrijeme rada na CNC stroju.

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.

Primjer vrednovanja: Predvidjeti opasnost prije početka rada na CNC stroju

2.	Primjenjivati radne procedure u proizvodnom procesu.	Primijeniti opća pravila ponašanja unutar proizvodnog pogona i primijeniti propisanu radnu proceduru u za određeno radno mjesto.	Primijeniti opća pravila ponašanja unutar proizvodnog pogona.	Primijeniti propisanu radnu proceduru u za određeno radno mjesto.	Analizirati radne procedure u proizvodnji.	Predložiti novu radnu proceduru u proizvodnji u svrhu unaprjeđenja proizvodnog procesa.
----	--	--	---	---	--	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.

Primjer vrednovanja: Primijeniti propisanu radnu proceduru u proizvodnji.

3.	Koristiti tehnička uputstva za rad na CNC stroju.	Koristiti se stručnom literaturom i e-literaturom za rad na stroju i otklanjanje manjih kvarova na CNC stroju.	Koristiti se stručnom literaturom za rad na CNC stroju.	Koristiti se stručnom literaturom za otklanjanje manjih kvarova na CNC stroju.	Koristiti se stručnom e-literaturom za rad na CNC stroju.	Koristiti se stručnom literaturom na stranom jeziku.
----	---	--	---	--	---	--

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u

mapi praktične nastave i vježbi.						
Primjer vrednovanja: Koristiti se stručnom literaturom za otklanjanje manjih kvarova na CNC stroju.						
4.	Koristiti tehničko-tehnološku dokumentaciju za rad na CNC stroju.	Proučiti i primijeniti tehničko-tehnološku dokumentaciju za rad na CNC stroju.	Proučiti tehničko-tehnološku dokumentaciju za rad na CNC stroju.	Primijeniti tehničko-tehnološku dokumentaciju za rad na CNC stroju.	Analizirati tehničko - tehnološku dokumentaciju za rad na CNC stroju.	Kreirati novu tehničko - tehnološku dokumentaciju za rad na CNC stroju.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.						
Primjer vrednovanja: Primijeniti tehničko tehnološku dokumentaciju za rad na CNC stroju.						
5.	Pokrenuti CNC stroj.	Provesti sigurnosnu provjeru stroja i radne okoline prije pokretanja stroja, otkloniti moguće opasnosti (kolizije) pri pokretanju stroja i pokrenuti CNC stroj na pravilan način.	Provesti sigurnosnu provjeru stroja i radne okoline prije pokretanja stroja.	Objasniti radne osi stroja, referentne točke i redoslijed pokretanja stroja.	Otkloniti moguće opasnosti (kolizije) pri pokretanju stroja.	Pokrenuti CNC stroj na pravilan način.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.						
Primjer vrednovanja: Pokrenuti CNC stroj na pravilan način.						
6.	Pripremiti rezni alat s obzirom na tehnološki postupak.	Odabrati rezni alat s obzirom na tehnološki postupak i umjeriti sklopljeni rezni alat.	Razlikovati rezni alat u odnosu na vrstu obrade i mogućnosti primjene na stroju.	Odabrati rezni alat s obzirom na tehnološki postupak.	Umjeriti sklopljeni rezni alat s obzirom na tehnološki postupak.	Optimizirati odabrati i upotrebu reznog alata.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.						
Primjer vrednovanja: Umjeriti sklopljeni rezni alat s obzirom na tehnološki postupak.						
7.	Koristiti rezni alat s obzirom na tehnološki postupak.	Prepoznati rezni alat naveden u tehnološkoj dokumentaciji i koristiti	Prepoznati rezni alat naveden u tehnološkoj	Korigirati dimenzije alata u svrhu postizanja	Koristiti rezne alate na ispravan način.	Analizirati vrstu alata i režime obrade u svrhu

		ga na ispravan način, te izvršiti korekciju su vrhu postizanja zadanih tolerancija.	dokumentaciji ili listi alata.	zadanih tolerancija.		povećanja produktivnosti.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Koristiti rezne alata na ispravan način.</p>						
8.	Poslužiti CNC stroj alatom.	Izabrati rezni alat definiran planom alata, umetnuti ga u njegovo mjesto u spremniku alata i unijeti njegove dimenzije u stroj.	Razlikovati rezni alat koji je definiran u planu alata i s kojim se poslužuje stroj.	Umetnuti rezni alat po rednom mjestu, koje je navedeno planom alata.	Unijeti mjerne dimenzije alata u stroj.	Optimizirati mjesta u spremniku alata.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Unijeti mjerne dimenzije alata u stroj.</p>						
9.	Pripremiti stezne naprave.	Razlikovati i odabrati stezne naprave s obzirom na obradu i mogućnost stezanja, te im provjeriti ispravnost i funkcionalnost.	Razlikovati stezne naprave u proizvodnom pogonu.	Provjeriti ispravnost i funkcionalnost stezne naprave.	Odabrati stezne naprave s obzirom na obradu i mogućnost stezanja.	Optimizirati upotrebu stezne naprave.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Odabrati stezne naprave s obzirom na obradu i mogućnost stezanja.</p>						
10.	Odrediti nul točke.	Objasniti, odrediti i umjeriti nul točku prema tehničko-tehnološkoj dokumentaciji.	Objasniti nul točke obratka.	Umjeriti nul točku zadanu u tehnološkoj dokumentaciji.	Odrediti nul točke prema tehničkom nacrtu.	Optimizirati lokaciju nul točke u svrhu veće produktivnosti i jednostavnosti izrade.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi</p>						

u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.

Primjer vrednovanja: Umjeriti nul točku zadanu u tehnološkoj dokumentaciji

11.	Stegnuti obradak.	Stegnuti obradak prema planu stezanja.	Preispitati utjecaj stezanja na deformacije obratka i sigurnost kod obrade materijala.	Predvidjeti izvedivost obrade u odnosu sa stezanje obratka.	Koristiti plan stezanja pri stezanju obratka.	Stegnuti obradak prema planu stezanja.
-----	-------------------	--	--	---	---	--

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.

Primjer vrednovanja: Koristiti plan stezanja pri stezanju obratka.

12.	Provjeriti stanja rashladne tekućine i sredstava za podmazivanje uz vođenje evidencije.	Nabrojiti vrste rashladnih tekućina i sredstava za podmazivanje, objasniti njihova svojstva i provjeriti njihove razine.	Nabrojiti vrste rashladnih tekućina i sredstava za podmazivanje.	Objasniti svojstva rashladnih tekućina i sredstava za podmazivanje.	Vizualno provjeriti stanje rashladnih tekućina i sredstava za podmazivanje.	Mjeriti stanje rashladnih tekućina i sredstava za podmazivanje.
-----	---	--	--	---	---	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.

Primjer vrednovanja: Vizualno provjeriti stanje rashladnih tekućina i sredstava za podmazivanje.

13.	Pratiti tijek procesa obrade.	Identificirati različite utjecaje tijekom obrade i pratiti tijek obrade u svrhu optimizacije iste.	Identificirati mehaničke utjecaje tijekom obrade.	Identificirati vizualne utjecaje tijekom obrade.	Identificirati auditivne utjecaje tijekom obrade.	Pratiti tijek procesa obrade u svrhu optimizacije iste.
-----	-------------------------------	--	---	--	---	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.

Primjer vrednovanja: Pratiti tijek procesa obrade u svrhu optimizacije iste.

14.	Mjeriti obradak tijekom procesa obrade.	Odabrati i koristiti mjerne instrumente i kontrolnike za mjerenje	Razlikovati mjerne instrumente i kontrolnike.	Odabrati mjerne instrumente i kontrolnike za	Koristiti mjerne instrumente i kontrolnike za	Optimizirati primjenu mjernih instrumenta i
-----	---	---	---	--	---	---

		tijekom procesa obrade.		zadano mjerenje.	zadano mjerenje.	kontrolnika.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Koristiti mjerne instrumente i kontrolnike za zadano mjerenje.</p>						
15.	Voditi evidenciju rada na CNC stroju.	Pravilno voditi evidenciju rada po svim elementima praćenja na CNC stroju.	Objasniti svrhu vođenja evidencije rada na CNC stroju.	Nabrojiti elemente evidencije rada na CNC stroju.	Voditi evidenciju po utrošenom vremenu rada na CNC stroju.	Pravilno voditi evidenciju rada po svim elementima praćenja na CNC stroju.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Voditi evidenciju po utrošenom vremenu rada na CNC stroju.</p>						
16.	Zamijeniti neispravne rezne alate.	Analizirati utjecaj režima obrade i svojstva materijala na oštećenje alata, te pravodobno zamijeniti neispravne alate.	Razlikovati oštećene, polomljene i zatupljene rezne alate.	Predvidjeti iskoristivost alata u zadanim uvjetima.	Analizirati utjecaj režima obrade i svojstva materijala na oštećenje alata.	Pravodobno zamijeniti neispravne rezne alate.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Zamijeniti neispravne rezne alate.</p>						
17.	Korigirati alate.	Objasniti svrhu korekcije alata, korigirati alate po dimenzijama i korigirati režime obrade.	Objasniti svrhu korekcije alata.	Korigirati alat po dimenzijama.	Korigirati režime obrade.	Optimizirati korekcije alata.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p>						

Primjer vrednovanja: Korigirati alat po dimenzijama.						
18.	Korigirati CNC program.	Korigirati CNC program na stroju i pohraniti korigirani CNC program.	Korigirati režime obrade u CNC programu.	Korigirati geometriju rezanja u CNC programu.	Korigirati CNC program na stroju.	Pohraniti korigirani CNC program.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.						
Primjer vrednovanja: Pohraniti korigirani CNC program.						

Modul: CNC PRAKSA						
Nastavni predmet: Praksa u CNC radionici						
Skup ishoda učenja: Samostalni rad na CNC stroju						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Kontinuirano primjenjivati radne procedure i zaštitna sredstva i zaštitnu opremu za rad na siguran način na CNC stroju.	Kontinuirano uočavati izvore opasnosti i primjenjivati zaštitna sredstva i opremu za rad na siguran način na CNC stroju.	Primijeniti radne procedure za siguran rad na CNC stroju.	Primijeniti zaštitna sredstva i opremu za siguran rad na CNC stroju.	Primijeniti radne procedure, zaštitna sredstva i opremu za siguran rad na CNC stroju.	Predložiti poboljšanja radnih procedura, zaštitnih sredstava i opreme za siguran rad na CNC stroju.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti radne procedure, zaštitna sredstva i opremu za siguran rad na CNC stroju.</p>						
2.	Na temelju zadatka samostalno izraditi tehničko-tehnološku dokumentaciju za izradu izratka na CNC stroju.	Samostalno izraditi jednostavnu tehničko-tehnološku dokumentaciju uz izračun režima rada za izradu izratka na CNC stroju.	Izraditi jednostavnu tehničko-tehnološku dokumentaciju za izradu izratka na CNC stroju.	Izraditi jednostavnu tehničko-tehnološku dokumentaciju uz izračun režima rada za izradu izratka na CNC stroju.	Izraditi složenu tehničko-tehnološku dokumentaciju za izradu izratka na CNC stroju.	Izraditi složenu tehničko-tehnološku dokumentaciju uz izračun režima rada, za izradu izratka na CNC stroju.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavnu tehničko-tehnološku dokumentaciju uz izračun režima rada za izradu izratka na CNC stroju.</p>						
3.	Samostalno pripremiti alate za izradu izratka na CNC stroju.	Izabrati i sklopiti alate, te izmjeriti dimenzije i korekcije alata za izradu izratka na CNC	Izabrati alate za izradu izratka na CNC stroju.	Sklopiti alate za izradu izratka na CNC stroju.	Izmjeriti parametre alata (korekcija alata) za izradu izratka na CNC	Optimizirati odabrane alate za izradu izratka na CNC stroju.

		stroju.			stroju.	
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izmjeriti parametre alata (korekcija alata) za izradu izratka na CNC stroju.</p>						
4.	Samostalno izraditi izradak na CNC stroju.	Unijeti CNC program u CNC stroj, izvesti simulaciju izrade, izraditi izradak na CNC stroju i optimizirati CNC program.	Unijeti CNC program u CNC stroj.	Izvesti 2D i 3D simulaciju izrade.	Izraditi izradak na CNC stroju.	Optimizirati CNC program.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi izradak na CNC stroju</p>						
5.	Samostalno izmjeriti dimenzije izratka prema mjernom izvješću.	Izmjeriti dimenzije izratka prema mjernom izvješću.	Objasniti parametre mjernog izvješća.	Izmjeriti dimenzije izratka prema mjernom izvješću.	Analizirati izmjerene dimenzije izratka.	Predložiti mjere poboljšanja izrade.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih vještina izvođenjem vježbi u CNC radionici kod poslodavca na temelju radnih zadataka dobivenih od mentora kod poslodavca. Polaznici obavezno sve aktivnosti opisuju u mapi praktične nastave i vježbi.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izmjeriti dimenzije izratka prema mjernom izvješću.</p>						

2.3. Izborni modul

Izborni modul **Profesionalni razvoj CNC operatera** obuhvaća ishode učenja koji osiguravaju stjecanje dodatnih strukovnih kompetencija kroz primjenu novih tehnologija i odgovora na zahtjeve lokalnog svijeta rada.

Opseg i sadržaj izbornog dijela određeni su strukovnim kurikulumom za stjecanje kvalifikacije i kurikulumom ustanove za strukovno obrazovanje.

Izborom nastavnih predmeta Automatizacija i robotizacija proizvodnih procesa, Aditivne tehnologije, Fleksibilni obradni sustavi, Napredno CAD/CAM programiranje, Strojarske konstrukcije polaznik će tijekom 5. ciklusa identificirati svoje sklonosti prema određenom području strukovnih kompetencija.

U 5. ciklusu u drugom i trećem razredu predlaže se odabir jednog od triju izbornih nastavnih predmeta iz ponuđenog izbornog modula. Izborni modul predstavlja 70 sati nastave godišnje ili 7% ukupnog strukovnog dijela u drugom razredu i 64 sata nastave godišnje ili 7% ukupnog strukovnog dijela u trećem razredu.

Detaljan prikaz nalazi se u Tablici 6.

5. CIKLUS		
IZBORNI MODUL	NASTAVNI PREDMET	SKUP ISHODA UČENJA
PROFESIONALNI RAZVOJ CNC OPERATERA	Automatizacija i robotizacija proizvodnih procesa	Automatizacija proizvodnih procesa
		Industrijska robotika
	Aditivne tehnologije	Aditivne tehnologije
	Fleksibilni obradni sustavi	Fleksibilni obradni sustavi
	Napredno CAD/CAM programiranje	Napredno CAD/CAM programiranje
	Strojarske konstrukcije	Konstruiranje

Tablica 6: Izborni modul 5. ciklusa

A. OPIS MODULA

Izborni modul **Profesionalni razvoj CNC operatera** polazniku omogućuje stjecanje dodatnih znanja i primjenu istih u njegovom profesionalnom razvoju i to u radu s automatiziranim i robotiziranim sustavima, aditivnim tehnologijama i naprednim sustavima za programiranje CNC strojeva. Navedeni izborni modul izvodi se u okviru nastavnih predmeta–**Automatizacija i robotizacija proizvodnih procesa, Aritivne tehnologije, Fleksibilni obradni sustavi, Napredno CAD/CAM programiranje i Strojarske konstrukcije.**

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Automatizacija i robotizacija proizvodnih procesa** razumijevanje je rada automatiziranih i robotiziranih sustava koji se sve više implementiraju u modernoj industriji i tako koriste u samoj konstrukciji CNC stroja tako i u sustavima stezanja, robotskog posluživanja i koncepata pametnih tvornica.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Aritivne tehnologije** je korištenje jednostavnih sustava aditivnih tehnologija u svakodnevnom radu. Aritivne tehnologije predstavljaju značajnu promjenu u suvremenoj industriji.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Fleksibilni obradni sustavi** poznavanje neuvedenih sustava koji imaju sve veću primjenu u suvremenoj industriji.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Napredno CAD/CAM programiranje** je korištenje CAD/CAM sustava u radu sa CNC strojevima i to u dijelu složenog 3D modeliranja te izrade CNC programa temeljem CAD/CAM sustava za složenu geometriju izratka.

Svrha učenja i poučavanja nastavnog predmeta **Strojarske konstrukcije** je stjecanje znanja i vještina potrebnih za konstruiranje jednostavnih i složenih steznih naprava uz osnovno dimenzioniranje elemenata konstrukcija.

B. RAZRADA MODULA

Modul: PROFESIONALNI RAZVOJ CNC OPERATERA						
Nastavni predmet: Automatizacija i robotizacija proizvodnih procesa						
Skup ishoda učenja: Automatizacija proizvodnih procesa						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Objasniti jednostavni sustav automatizacije.	Opisati funkciju i analizirati jednostavni sustav automatizacije.	Nabrojiti elemente automatizacije.	Opisati funkciju elemenata automatizacije.	Nacrtati jednostavni sustav automatizacije.	Analizirati jednostavni sustav automatizacije.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikum za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati funkciju elemenata automatizacije.</p>						
2.	Identificirati greške senzora i aktuatora za provedbu automatizacije.	Analizirati i opisati greške u radu senzora i aktuatora.	Nabrojati vrste senzora i aktuatora.	Opisati princip rada senzora i aktuatora.	Opisati greške u radu senzora i aktuatora.	Analizirati greške u radu senzora i aktuatora.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikum za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati greške u radu senzora i aktuatora.</p>						
3.	Primijeniti automatske stezne naprave.	Opisati elemente i predložiti primjenu automatske stezne naprave.	Nabrojiti vrste automatskih stezних naprava.	Opisati elemente automatskih stezних naprava.	Predložiti primjenu pojedine vrste automatske stezne naprave.	Primijeniti automatske stezne naprave.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikum za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti automatske stezne naprave.</p>						
4.	Razlikovati sustave za transport obradaka.	Opisati elemente i predložiti primjenu pojedine vrste sustava	Nabrojiti vrste sustava za transport obradaka.	Opisati elemente sustava za transport	Predložiti primjenu pojedine vrste sustava za transport	Primijeniti sustava za transport obradaka.

		za transport obradaka		obradaka.	obradaka.	
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikum za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati elemente sustava za transport obradaka.</p>						
5.	Poznavati robotsko posluživanje CNC stroja.	Nabrojiti i opisati elemente sustava robotskog posluživanja CNC strojeva.	Nabrojiti vrste sustava robotskog posluživanja CNC strojeva	Opisati elemente sustava robotskog posluživanja CNC strojeva	Opisati greške sustava robotskog posluživanja CNC strojeva	Analizirati greške robotskog posluživanja CNC strojeva
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikum za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati greške sustava robotskog posluživanja CNC strojeva.</p>						
6.	Poznavati CIM koncept proizvodnje.	Nabrojiti i opisati elemente CIM koncepta proizvodnje.	Nabrojati vrste CIM koncepta proizvodnje.	Opisati vrste CIM koncepta proizvodnje.	Nabrojati elemente CIM koncepta proizvodnje.	Opisati elemente CIM koncepta proizvodnje.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikum za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati vrste CIM koncepta proizvodnje.</p>						
7.	Poznavati strukturu pametnih tvornica.	Nabrojiti vrste pametnih tvornica i opisati njihovu strukturu.	Nabrojiti vrste pametnih tvornica.	Opisati elemente strukture pametnih tvornica.	Opisati strukturu pametnih tvornica.	Predložiti elemente strukture pametnih tvornica u postojećoj proizvodnji.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikum za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati strukturu pametnih tvornica.</p>						

Modul: PROFESIONALNI RAZVOJ CNC OPERATERA						
Nastavni predmet: Aditivne tehnologije						
Skup ishoda učenja: Aditivne tehnologije						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Poznavati vrste aditivne proizvodnje.	Nabrojiti vrste aditivne proizvodnje i analizirati njihovu primjenu.	Nabrojati vrste aditivne proizvodnje.	Opisati elemente sustava aditivne proizvodnje.	Opisati primjenu aditivne proizvodnje.	Analizirati primjenu aditivne proizvodnje.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati primjenu aditivne proizvodnje.</p>						
2.	Poznavati 3D skeniranje.	Izvesti i analizirati 3D sken jednostavnog oblika.	Nabrojati vrste 3D skeniranja	Opisati princip rada 3D skeniranja.	Izvesti 3D skeniranje jednostavnog oblika.	Analizirati 3D skenirani oblik.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izvesti 3D skeniranje jednostavnog oblika.</p>						
3.	Poznavati materijale za aditivne postupke.	Opisati svojstva i odabrati materijal za aditivnu proizvodnju.	Nabrojiti vrste materijala za aditivne postupke.	Opisati karakteristike materijala za aditivne postupke.	Opisati primjenu materijala za aditivne postupke.	Odabrati materijal za aditivne postupke.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Opisati karakteristike materijala za aditivne postupke.</p>						
4.	Izraditi jednostavni 3D model aditivnom tehnologijom.	Izraditi i analizirati jednostavni model izrađen aditivnim postupkom	Opisati izradu jednostavnog 3D modela aditivnom tehnologijom.	Pripremiti sustav za izradu jednostavnog 3D modela aditivnom	Izraditi jednostavni 3D model aditivnom tehnologijom.	Analizirati jednostavni 3D model izrađen aditivnom

		proizvodnje.		tehnologijom.		tehnologijom.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavni 3D model aditivnom tehnologijom.</p>						
5.	Poznavati osnovnu tehnologiju reverzibilnih tehnologija.	Izraditi i analizirati jednostavni 3D model reverzibilnom tehnologijom.	Opisati reverzibilnu tehnologiju.	Pripremiti jednostavni sustav reverzibilne tehnologije	Izraditi jednostavni 3D model korištenjem reverzibilne tehnologije.	Analizirati jednostavni 3D model izrađen korištenjem reverzibilne tehnologije.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavni 3D model korištenjem reverzibilne tehnologije.</p>						

Modul: PROFESIONALNI RAZVOJ CNC OPERATERA						
Nastavni predmet: Fleksibilni obradni sustavi						
Skup ishoda učenja: Fleksibilni obradni sustavi						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Poznavati osnove fleksibilne proizvodnje.	Prepoznati mogućnosti primjene osnovnih elemenata fleksibilne proizvodnje.	Nabrojati osnovne komponente fleksibilne proizvodnje.	Razlikovati osnovne komponente fleksibilne proizvodnje.	Prepoznati osnovne komponente fleksibilne proizvodnje.	Analizirati osnovne komponente fleksibilne proizvodnje.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati osnovne komponente fleksibilne proizvodnje.</p>						
2.	Poznavati modele povezivanja CNC strojeva obradne ćelije.	Prepoznati modele povezivanja CNC strojeva u obradnu ćeliju.	Poznavati modele povezivanja CNC strojeva obradne ćelije.	Razlikovati modele povezivanja CNC strojeva obradne ćelije.	Prepoznati modele povezivanja CNC strojeva obradne ćelije.	Analizirati modele povezivanja CNC strojeva obradne ćelije.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Prepoznati modele povezivanja CNC strojeva obradne ćelije.</p>						
3.	Razlikovati tokarske fleksibilne sustave.	Prepoznati i analizirati tokarske fleksibilne sustave.	Nabrojati osnovne dijelove tokarskog fleksibilnog sustava.	Razlikovati tokarske fleksibilne sustave.	Prepoznati tokarske fleksibilne sustave.	Analizirati tokarske fleksibilne sustave.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Razlikovati tokarske fleksibilne sustave.</p>						
4.	Razlikovati glodače fleksibilne sustave.	Prepoznati i analizirati glodačke fleksibilne sustave	Nabrojati osnovne dijelove glodačkih fleksibilnih sustava.	Razlikovati glodače fleksibilne sustave.	Prepoznati glodače fleksibilne sustave.	Analizirati glodače fleksibilne sustave.

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Razlikovati glodače fleksibilne sustave.

5.	Razlikovati multitehnologijske fleksibilne sustave.	Prepoznati i analizirati osnovne dijelove fleksibilnog sustava multitehnologijske proizvodnje	Nabrojati osnovne dijelove fleksibilnog sustava multitehnologijske proizvodnje	Razlikovati osnovne dijelove fleksibilnog sustava multitehnologijske proizvodnje	Prepoznati osnovne dijelove fleksibilnog sustava multitehnologijske proizvodnje	Analizirati osnovne dijelove fleksibilnog sustava multitehnologijske proizvodnje
----	---	---	--	--	---	--

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za automatizaciju i robotiku simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Razlikovati osnovne dijelove fleksibilnog sustava multitehnologijske proizvodnje.

Modul: PROFESIONALNI RAZVOJ CNC OPERATERA

Nastavni predmet: Napredni CAD/CAM

Skup ishoda učenja: Napredni CAD/CAM

RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Izraditi složeni 3D model.	Izraditi 3D model izratka sa složenom geometrijom ploha i analizirati tehnologiju preoblikovanja.	Izraditi 3D model izratka.	Izraditi 3D model izratka koji zahtjeva različite tehnologije preoblikovanja.	Izraditi 3D model izratka sa složenom geometrijom ploha.	Izraditi 3D model izratka sa složenom geometrijom ploha koji zahtjeva različite tehnologije preoblikovanja.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Izraditi 3D model izratka koji zahtjeva različite tehnologije preoblikovanja.						
2.	Izraditi složeni CNC program i izradak korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi složeni CNC program korištenjem CAD/CAM programa i izraditi izradak na CNC stroju.	Izraditi CNC program korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi CNC program i izradak korištenjem CAD/CAM programa za izradak sa složenom geometrijom jedne površine.	Izraditi CNC program i izradak korištenjem CAD/CAM programa za izradak sa složenom geometrijom više površine.	Izraditi CNC program i izradak korištenjem CAD/CAM programa za izradak sa složenom geometrijom svih površine.
Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.						
Primjer vrednovanja: Izraditi CNC program korištenjem CAD/CAM programa za izradak sa složenom geometrijom ploha.						
3.	Analizirati 2D i 3D simulacije CNC programa.	Izraditi složeni CNC program korištenjem CAD/CAM programa i analizirati 2D i 3D simulaciju programa.	Opisati parametre 2D i 3D simulacije CNC programa.	Odabrati parametre 2D i 3D simulacije CNC programa.	Izvesti 2D i 3D simulaciju CNC programa.	Analizirati 2D i 3D simulaciju CNC programa.

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Analizirati 2D i 3D simulaciju CNC programa.

4.	Izraditi proizvodnu dokumentaciju korištenjem CAD/CAM programa	Izraditi i analizirati proizvodnu dokumentaciju korištenjem CAD/CAM programa	Opisati parametre generiranja proizvodne dokumentacije korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi jednostavnu proizvodnu dokumentaciju korištenjem CAD/CAM programa.	Izraditi složenu proizvodnu dokumentaciju korištenjem CAD/CAM programa.	Analizirati izrađenu proizvodnu dokumentaciju korištenjem CAD/CAM programa.
----	--	--	--	---	---	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja i vještina, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije simuliranjem stvarnih radnih situacija. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Izraditi jednostavnu proizvodnu dokumentaciju.

Modul: PROFESIONALNI RAZVOJ CNC OPERATERA						
Nastavni predmet: Strojarske konstrukcije						
Skup ishoda učenja: Konstruiranje						
RB.	Ishod	Razrada ishoda	Razine usvojenosti			
			Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
1.	Primijeniti osnove konstruiranja.	Primijeniti osnovna načela konstruiranja u izradi jednostavne strojarske konstrukcije.	Nabrojiti vrste konstrukcija CNC strojeva.	Opisati vrste konstrukcija CNC strojeva.	Primijeniti osnovna načela konstruiranja.	Konstruirati jednostavnu strojarsku konstrukciju upotrebom CAD alata.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici te povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Primijeniti osnovna načela konstruiranja.</p>						
2.	Analizirati nosive dijelove strojarskih konstrukcija.	Identificirati vrste opterećenja nosivih dijelova strojarske konstrukcije.	Nabrojiti materijale za izradu strojarskih konstrukcija.	Identificirati vrste opterećenja strojarskih konstrukcija.	Objasniti primjenu strojarskih konstrukcija s obzirom na opterećenje i tehnologičnost.	Analizirati nosive dijelove strojarskih konstrukcija.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici te povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.</p> <p>Primjer vrednovanja: Objasniti primjenu strojarskih konstrukcija s obzirom na opterećenje i tehnologičnost.</p>						
3.	Konstruirati jednostavne stezne naprave	Odabrati materijal i izraditi 3D model jednostavne stezne naprave.	Objasniti princip rada jednostavne stezne naprave.	Odrediti opterećenje jednostavne stezne naprave.	Odabrati materijale i dimenzionirati čeljusti jednostavne stezne naprave.	Izraditi 3D model jednostavne stezne naprave.
<p>Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje</p>						

digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici te povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Izraditi 3D model jednostavne stezne naprave.

4.	Konstruirati složene stezne naprave.	Odabrati materijal i izraditi 3D model složene stezne naprave.	Objasniti princip rada složene stezne naprave.	Odrediti opterećenje složene stezne naprave.	Odabrati materijale složene stezne naprave.	Izraditi 3D model složene stezne naprave.
----	--------------------------------------	--	--	--	---	---

Preporuke za ostvarivanje ishoda: Ishodi se ostvaruju stjecanjem znanja, povezivanjem i primjenom usvojenih znanja uz korištenje digitalnih alata u svrhu analiziranja, usporedbe ili istraživanja činjenica u standardnoj učionici te povezivanjem i primjenom usvojenih znanja i vještina izvođenjem vježbi u praktikumu za CAD/CAM i aditivne tehnologije. Pri izvođenju vježbi razredni se odjel dijeli u odgojno-obrazovne skupine koje uključuju najmanje 10, a najviše 14 polaznika.

Primjer vrednovanja: Izraditi 3D model složene stezne naprave.

4. Završni rad

Uvjeti za stjecanje kvalifikacije CNC operatera prema dualnom modelu obrazovanja provode se u skladu s Nacionalnim kurikulumom za strukovno obrazovanje (Narodne novine, broj 62/2018) koji predviđa da obrazovni programi kojima se stječu kvalifikacije u strukovnom obrazovanju završavaju provjerom strukovnih znanja i vještina te njima pripadajućeg stupnja samostalnosti i odgovornosti. Završni rad za kvalifikacije razine 4.1. uključuje praktični rad te provjeru ostalog strukovnog znanja i vještina predviđenih ishodima učenja programa.

Završni rad obuhvaća ukupnost svih polja učenja (modula) i usvojenost svih zadanih ishoda učenja, praktični rad te provjeru ostalih strukovnih znanja i vještina predviđenih ishodima učenja strukovnog kurikuluma.

Praktičnim radom provjeravaju se vještine koje su stečene u okviru modula Učenje temeljeno na radu, a koje se povezuju sa svim faza rada na CNC stroju i stječu se u okviru modula **Osnove strojarstva, CNC i CAD/CAM tehnologije i Posluživanje CNC stroja**.

U centru pozornosti svake faze rada na CNC stroju je izrada tehničko-tehnološke dokumentacije, izbor alata za rad i steznih naprava, programiranje CNC stroja te izrada izratka i završna kontrola. Stoga se praktičnim radom provjeravaju i stečena znanja o procedurama i procesima koji se izmjenjuju u postupku izrade izradaka na CNC stroju.

Sljedeća tablica prikazuje osnovne faze rada na CNC stroju koje su predmet vrednovanja u okviru praktičnog rada te maksimalan broj bodova koje polaznik može ostvariti u pojedinoj fazi.

Faze rada na CNC stroju	Maksimalan broj bodova
Izradatehničko-tehnološke dokumentacije	25
Programiranje i simulacija na CNC stroju	10
Priprema stroja za izradu	15
Izradaizratka	25
Završna kontrola	10
Ukupno	85

U prilogu se nalazi ocjenjivački list sa sastavnicama faza rada na CNC stroju.

FAZA RADA NA CNC STROJU	KOMPETENCIJA/ISHOD	MOGUĆI BODOVI				
IZRADA TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE DOKUMENTACIJE (maks. 25 bodova)	IZRADITI TEHNIČKI CRTEŽ (izraditi crteža geometrijskim priborom, korektno kotirati, korištenje znakova obrade i tolerancija, izraditi crtež CAD alatima, izraditi crtež generiranjem iz 3D modela)	1	2	3	4	5
	IZRADITI OPERACIJSKI LIST (izraditi redosljed operacija i zahvata, odabrati naprave i alate, odabrati proračun režima rada, odabrati proračun vremena izrade, odabrati pripremno završno vrijeme)	1	2	3	4	5
	IZRADITI PLAN STEZANJA (odabrati steznu napravu, korištenjem geometrijskog pribora izraditi plan stezanja, odabrati nul točku, izraditi plan stezanja korištenjem CAD alata, izraditi 3D plan stezanja)	1	2	3	4	5
	IZRADITI PLAN REZANJA (odrediti startne točke plana rezanja, definirati sigurnosne ravnine, korištenjem geometrijskog pribora izraditi plan rezanja za svaku operaciju, identificirati točke plana rezanja, izraditi plan rezanja korištenjem CAD alata)	1	2	3	4	5
	IZRADITI PLAN ALATA (izraditi listu alata, odabrati držače alata i rezni alat, nacrtati alat korištenjem geometrijskog pribora, nacrtati alat korištenjem CAD programa, nacrtati alat pomoću CAD kataloga alata)	1	2	3	4	5
PROGRAMIRANJE I SIMULACIJA NA CNC STROJU (maks. 10 bodova)	IZRADITI CNC PROGRAM NA SIMULATORU (koristiti standardni G kod, koristiti podprogram, koristiti cikluse, vršiti konverzacijsko programiranje, vršiti CAD/CAM programiranje)	1	2	3	4	5
	UNIJETI CNC PROGRAM NA STROJ I ANALIZIRATI SIMULACIJU CNC PROGRAMA (otvoriti program na CNC stroju, unijeti program u CNC stroj, simulirati program na CNC stroju, analizirati simulaciju na CNC stroju, izraditi korekciju programa na CNC stroju)	1	2	3	4	5
PRIPREMA STROJA ZA IZRADU (maks. 15 bodova)	PROVJERAI PUŠTANJE STROJA U RAD (provjeriti ispravnost stroja, provjeriti razine rashladne tekućine, maziva i stanja komprimiranog zraka, uključiti stroj prema proceduri, zagrijati stroj prema proceduri, postaviti stroj u referentnu točku)	1	2	3	4	5
	POSTAVA I MJERENJE ALATA (sklopiti alate prema planu alata, označiti alat prema planu alata, umetnuti alat u CNC stroj, izmjeriti geometriju alata, upisati izmjerene vrijednosti alata u upravljačku napravu CNC stroja)	1	2	3	4	5
	PRIPREMITI STROJ PREMA PLANU STEZANJA I UMJERITI NUL TOČKE (montirati stezne naprave prema planu stezanja, umjeriti stezne naprave, stegnuti obradak, umjeriti nul točke obratka, upisati izmjerene vrijednosti nul točke obratka u upravljačku napravu CNC stroja)	1	2	3	4	5
IZRADA IZRATKA (maks. 25 bodova)	PRIMIENITI RAD NA SIGURAN NAČIN (odabrati zaštitna sredstva i opremu, koristiti upute za rad na siguran način na stroju, prepoznati specifične uvjete za rad na siguran način, prepoznati sigurnosnu opremu stroja, zbrinuti otpad propisan pravilnikom)	1	2	3	4	5
	RUKOVATI UPRAVLJAČKOM JEDINICOM (izabrati program za izvođenje obrade, pokrenuti program, rukovati upravljačkom jedinicom u ručnom načinu rada, rukovati upravljačkom jedinicom u automatskom načinu rada, rukovati ostalim funkcijama upravljačke jedinice)	1	2	3	4	5

	KOREKCIJA PROGRAMA (korigirati režime obrade, korigirati putanje alata, korigirati dimenzije alata, korigirati hlađenje, korigirati program)	1	2	3	4	5
	KONTROLA TIJEKOM IZRADE IZRATKA (vizualno kontrolirati sirovac/obradak, kontrolirati dimenzija, kontrolirati kvalitetu obrade, kontrolirati alate, kontrolirati rad stroja)	1	2	3	4	5
	PRIPREMNO - ZAVRŠNE AKTIVNOSTI (pripremiti stezne naprave, postaviti sirovca/obratka, stegnuti sirovac/obradak, otpustiti obradak/izradak, očistiti stroj)	1	2	3	4	5
ZAVRNA KONTROLA (maks. 10 bodova)	PRIPREMITI MJERNE INSTRUMENTE (odabrati mjerne instrumente za mjerenje dimenzija, odabrati mjerne instrumente za kvalitetu obrade, odabrati kontrolnike, odabrati mjerne uređaje za geometriju alata, sastaviti mjerni instrument)	1	2	3	4	5
	KONTROLA IZRATKA (kontrolirati osnovne geometrije izratka, kontrolirati geometrije izratka, kontrolirati oblik, kontrolirati stanje površine, izraditi mjerni protokol)	1	2	3	4	5

5. Materijalni i kadrovski uvjeti za stjecanje i vrednovanje skupova ishoda učenja

Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupova ishoda učenja te za vrednovanje skupova ishoda učenja određeni su Standardom kvalifikacije CNC operater i primjenjuju se na ovaj strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije CNC operater prema dualnom modelu obrazovanja. Skupovi ishoda učenja sastavni su dio nastavnog predmeta te se u nastavku (u Tablici 7) prikazuju materijalni uvjeti za stjecanje i vrednovanje s obzirom na skup/ove ishoda učenja i nastavni/izborni predmet kojega je on sastavni dio.

MATERIJALNI UVJETI

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
4. ciklus – obvezni nastavni predmeti			
Izrada tehničkog crteža	Tehničko crtanje	Praktikum za CAD/CAM i aditivne tehnologije: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranim programskim paketom CAD-CAM tehnologije (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač, 3D pisač/skener.	Praktikum za CAD/CAM i aditivne tehnologije: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranim programskim paketom CAD-CAM tehnologije (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač, 3D pisač/skener.
Primjena osnova strojarstva u CNC tehnologijama	Tehnička mehanika	Specijalizirana učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, videosnimke, računalni programi, modeli i uzorci elemenata strojeva i materijala i plakati.	Specijalizirana učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, videosnimke, računalni programi, modeli i uzorci elemenata strojeva i materijala i plakati.
Poznavanje materijala u proizvodnji	Strojarske tehnologije	CNC praktikum: - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata	CNC praktikum: - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		<ul style="list-style-type: none"> - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	<ul style="list-style-type: none"> - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Tehnologije obrada materijala		<p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	<p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - +1 umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Stezni uređaji i naprave		<p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s 	<p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) <ul style="list-style-type: none"> - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) <ul style="list-style-type: none"> - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Vrste i karakteristike CNC strojeva	CNC strojevi	Specijalizirana učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, videosnimke, računalni programi, modeli i uzorci elemenata strojeva i materijala i plakati CNC praktikum: <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	Specijalizirana učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, videosnimke, računalni programi, modeli i uzorci elemenata strojeva i materijala i plakati CNC praktikum: <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Komunikacija u vezi sa zapošljavanjem	Osnove poduzetništva	Informatička učionica: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14	Informatička učionica: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		<p>umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	<p>umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Zbrinjavanje posebne vrste otpada	Radne procedure	<p>Standardna učionica:</p> <p>računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih 	<p>Standardna učionica:</p> <p>računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		<p>mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije.</p> <ul style="list-style-type: none"> - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	<p>mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije.</p> <ul style="list-style-type: none"> - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Zaštita na radu u proizvodnom pogonu		<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Ručna obrada	Obrada materijala	<p>Praktikum za ručnu obradu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom s maksimalno 14 radnih mjesta - set zaštitne opreme za maksimalno 14 radnih mjesta. - upute za rad na siguran način. - set alata za mjerenje, ocrtavanje, piljenje, sječenje, turpijanje, brušenje, savijanje, poravnavanje, bušenje, rezanje navoja i 	<p>Praktikum za ručnu obradu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom s maksimalno 14 radnih mjesta - set zaštitne opreme za maksimalno 14 radnih mjesta. - upute za rad na siguran način. - set alata za mjerenje, ocrtavanje, piljenje, sječenje, turpijanje, brušenje, savijanje, poravnavanje, bušenje, rezanje navoja i

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		<ul style="list-style-type: none"> antikorozivnu zaštitu po radnom mjestu. - dva seta električnih ručnih uređaja (bušilica, kutna brusilica) - spremnici za odvajanje otpada - računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, ploča, blok-ploča za pisanje, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati - radni ormari za spremanje alata i pribora 	<ul style="list-style-type: none"> antikorozivnu zaštitu po radnom mjestu. - dva seta električnih ručnih uređaja (bušilica, kutna brusilica) - spremnici za odvajanje otpada - računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, ploča, blok-ploča za pisanje, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati - radni ormari za spremanje alata i pribora
Rad na klasičnom stroju	Praksa u CNC radionici	Praktikum za klasičnu strojnu obradu: <ul style="list-style-type: none"> - univerzalne glodalice - univerzalne tokarilice - stupna bušilica - stolna brusilica - strojna pila - set zaštitne opreme za svako radno mjesto - upute za rad na siguran način 	Praktikum za klasičnu strojnu obradu: <ul style="list-style-type: none"> - univerzalne glodalice - univerzalne tokarilice - stupna bušilica - stolna brusilica - strojna pila - set zaštitne opreme za svako radno mjesto - upute za rad na siguran način
Ručna obrada u CNC radionici	Praksa u CNC radionici	CNC proizvodni pogon: <ul style="list-style-type: none"> - CNC tokarilica ili CNC tokarski centar - CNC glodalica ili CNC glodački centar 	CNC proizvodni pogon: <ul style="list-style-type: none"> - CNC tokarilica ili CNC tokarski centar - CNC glodalica ili CNC glodački centar
4. ciklus – izborni nastavni predmeti			
Poznavanje stručne terminologije na stanom jeziku	Stručni strani jezik	Standardna učionica: <p>računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p>	Standardna učionica: <p>računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p>
Povijesni razvoj industrije	Povijesni razvoj industrije	Standardna učionica: <p>računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p>	Standardna učionica: <p>računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p>
Primjena IKT-a	Informatika u struci	Standardna učionica: <p>računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>informatička učionica: <ul style="list-style-type: none"> projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom </p>	Standardna učionica: <p>računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>informatička učionica: <ul style="list-style-type: none"> projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom </p>

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač.	potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač.
5. ciklus – obvezni nastavni predmeti			
Elementi CNC strojeva	Elementi strojeva	Specijalizirana učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, videosnimke, računalni programi, modeli i uzorci elemenata strojeva i materijala i plakati.	Specijalizirana učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, videosnimke, računalni programi, modeli i uzorci elemenata strojeva i materijala i plakati.
Tehnologije obrada odvajanjem čestica	Strojarske tehnologije	Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati. CNC praktikum: - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi	Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati. CNC praktikum: - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		- spremnici za odvajanje otpada	- spremnici za odvajanje otpada
Alati i režimi obrade		<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Izrada tehničko-tehnološko dokumentacije		<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p>	<p>Standardna učionica: računalo s pristupom, internetu projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p>
CNC programiranje	CNC strojevi	<p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) 	<p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata)

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		<ul style="list-style-type: none"> - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	<ul style="list-style-type: none"> - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
CAD/CAM	CAD/CAM tehnologije	<p>Praktikum za CAD/CAM i aditivne tehnologije: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranim programskim paketom CAD-CAM tehnologije (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač, 3D pisač/skener.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	<p>Praktikum za CAD/CAM i aditivne tehnologije: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranim programskim paketom CAD-CAM tehnologije (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač, 3D pisač/skener.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom za CNC i CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Osnovne poduzetničke vještine	Osnove poduzetništva	Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna	Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		<p>memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>informatička učionica: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač</p>	<p>memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>informatička učionica: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač</p>
Tehnike posluživanja CNC stroja	Posluživanje CNC stroja	<p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	<p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Primjena mjernih naprava i kontrola			<p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni)

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		<ul style="list-style-type: none"> - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	<ul style="list-style-type: none"> - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Održavanje CNC stroja		<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada 	<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada
Rad na CNC stroju	Praksa u CNC radionici	<p>CNC proizvodni pogon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC tokarilica ili CNC tokarski centar - CNC glodalica ili CNC glodački centar 	<p>CNC proizvodni pogon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC tokarilica ili CNC tokarski centar - CNC glodalica ili CNC glodački centar
Samostalni rad na CNC stroju		<p>CNC proizvodni pogon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC tokarilica ili CNC tokarski centar 	<p>CNC proizvodni pogon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC tokarilica ili CNC tokarski centar

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		- CNC glodalica ili CNC glodački centar	- CNC glodalica ili CNC glodački centar
5. ciklus – izborni nastavni predmeti			
Automatizacija proizvodnih procesa	Automatizacija i robotizacija proizvodnih procesa	<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>Praktikum za automatizaciju i robotiku projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 seta za pneumatiku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 set za hidrauliku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 školski robot sa priborom 	<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>Praktikum za automatizaciju i robotiku projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 seta za pneumatiku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 set za hidrauliku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 školski robot sa priborom
Industrijska robotika		<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>Praktikum za automatizaciju i robotiku projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i</p>	<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>Praktikum za automatizaciju i robotiku projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i</p>

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		<p>lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 seta za pneumatiku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 set za hidrauliku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 školski robot sa priborom 	<p>lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 seta za pneumatiku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 set za hidrauliku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 školski robot sa priborom
Aditivne tehnologije	Aditivne tehnologije	<p>Praktikum za CAD/CAM i aditivne tehnologije: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranim programskim paketom CAD-CAM tehnologije (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač, 3D pisač/skener.</p>	<p>Praktikum za CAD/CAM i aditivne tehnologije: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranim programskim paketom CAD-CAM tehnologije (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač, 3D pisač/skener.</p>
Fleksibilni obradni sustavi	Fleksibilni obradni sustavi	<p>Standardna učionica: računalo s pristupom , internetu projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>Praktikum za automatizaciju i robotiku projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike</p>	<p>Standardna učionica: računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, prijenosna memorija, blok-ploča za pisanje, udžbenik, stručna literatura, slike, uzorci, videosnimke, računalni programi, plakati.</p> <p>Praktikum za automatizaciju i robotiku projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s</p>

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		<p>s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 seta za pneumatiku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 set za hidrauliku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 školski robot sa priborom 	<p>pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 seta za pneumatiku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 set za hidrauliku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module) - 1 školski robot sa priborom
Napredni CAD/CAM	Napredno CAD/CAM programiranje	<p>Praktikum za CAD/CAM i aditivne tehnologije: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranim programskim paketom CAD-CAM tehnologije (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač, 3D pisač/skener.</p>	<p>Praktikum za CAD/CAM i aditivne tehnologije: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranim programskim paketom CAD-CAM tehnologije (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač, 3D pisač/skener.</p>
Konstruiranje	Strojarske konstrukcije	<p>Praktikum za CAD/CAM i aditivne tehnologije: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranim programskim paketom CAD-CAM tehnologije (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač, 3D pisač/skener.</p>	<p>Praktikum za CAD/CAM i aditivne tehnologije: projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranim programskim paketom CAD-CAM tehnologije (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranoga programskog jezika), pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač, 3D pisač/skener.</p>
Završni rad		<p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s 	<p>CNC praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC edukacijska glodalica s minimalnim setom alata - CNC edukacijska tokarilica s

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Materijalni uvjeti za stjecanje	Materijalni uvjeti za vrednovanje
		<ul style="list-style-type: none"> - minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada <p>CNC proizvodni pogon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC tokarilica ili CNC tokarski centar - CNC glodalica ili CNC glodački centar 	<ul style="list-style-type: none"> - minimalnim setom alata - ormar s gnijezdima za alate (s prihvatima) - vanjski uređaj za mjerenje alata - set mjernih uređaja (analogni i digitalni) - set steznih uređaja - set za čišćenje i održavanje stroja - specijalizirani radni stol s ručnom steznom napravom (sa setom ručnih alata) - 10+1umreženih radnih mjesta s računalima s programima za simulaciju obrade i programskim paketom CAD- CAM tehnologije. - LCD projektor - pisač - set zaštitne opreme/osobi - spremnici za odvajanje otpada <p>CNC proizvodni pogon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC tokarilica ili CNC tokarski centar - CNC glodalica ili CNC glodački centar

Tablica 7: Materijalni uvjeti za stjecanje i vrednovanje skupova ishoda učenja u 4. i 5. ciklusu

U Tablici 8 prikazani su kadrovski uvjeti u 4. i 5. ciklusu za stjecanje i vrednovanje s obzirom na skup/ove ishoda učenja i nastavni/izborni predmet čiji su oni sastavni dio.

KADROVSKI UVJETI

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
4. ciklus – obvezni nastavni predmeti			
Izrada tehničkog crteža	Tehničko crtanje	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva 	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Primjena osnova strojarstva u CNC tehnologijama	Tehnička mehanika	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva 	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Elementi CNC strojeva	Elementi strojeva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva 	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Poznavanje materijala u proizvodnji	Strojarske tehnologije	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva 	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
		<ul style="list-style-type: none"> - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva 	<ul style="list-style-type: none"> - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Tehnologije obrada materijala		<p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva 	<p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Stezni uređaji i naprave		<p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva 	<p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Vrste i karakteristike CNC strojeva	CNC strojevi	<p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva <p>Mentor kod poslodavca</p>	<p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva <p>Mentor kod poslodavca</p>
Komunikacija u vezi sa zapošljavanjem	Osnove poduzetništva	<p>Nastavnik općeobrazovnog predmeta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar psihologije - profesor psihologije - diplomirani psiholog - magistar komunikologije - diplomirani komunikolog <p>Strukovni učitelj:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva - sveučilišni prvostupnik 	<p>Nastavnik općeobrazovnog predmeta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar psihologije - profesor psihologije - diplomirani psiholog - magistar komunikologije - diplomirani komunikolog

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
		inženjer brodogradnje - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva - stručni prvostupnik inženjer strojarstva	
Zbrinjavanje posebne vrste otpada		Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje stručni specijalist inženjer strojarstva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje stručni specijalist inženjer strojarstva
Zaštita na radu u proizvodnom pogonu	Radne procedure	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - završen studij odgovarajuće vrste Nastavnik praktične nastave i vježbi: - završen preddiplomski sveučilišni studij ili preddiplomski stručni studij odgovarajuće vrste Strukovni učitelj: - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva - stručni prvostupnik inženjer strojarstva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - završen studij odgovarajuće vrste Nastavnik praktične nastave i vježbi: - završen preddiplomski sveučilišni studij ili preddiplomski stručni studij odgovarajuće vrste Strukovni učitelj: - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva - stručni prvostupnik inženjer strojarstva
Ručna obrada	Obrada materijala	Strukovni učitelji: - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5	Strukovni učitelji: - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
		<p>godina radnog staža u struci</p> <ul style="list-style-type: none"> - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Suradnik u nastavi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strukovna kvalifikacija u obrazovnom sektoru Strojarsstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja, s najmanje pet godina radnog staža u struci 	<p>godina radnog staža u struci</p> <ul style="list-style-type: none"> - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Suradnik u nastavi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strukovna kvalifikacija u obrazovnom sektoru Strojarsstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja, s najmanje pet godina radnog staža u struci
Rad na klasičnom stroju	Praksa u CNC radionici	<p>Strukovni učitelji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Suradnik u nastavi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strukovna kvalifikacija u obrazovnom sektoru Strojarsstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja, s najmanje pet godina radnog staža na CNC stroju 	<p>Strukovni učitelji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Suradnik u nastavi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strukovna kvalifikacija u obrazovnom sektoru Strojarsstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja, s najmanje pet godina radnog staža na CNC stroju
Ručna obrada u CNC radionici	Praksa u CNC radionici	Mentor kod poslodavca	<p>Mentor kod poslodavca</p> <p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p>

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
			<ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - profesor strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni specijalist inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci
4. ciklus – izborni nastavni predmeti			
Poznavanje stručne terminologije na stanom jeziku	Stručni strani jezik	<p>Nastavnik općeobrazovnog predmeta:</p> <p>Engleski jezik:</p> <ul style="list-style-type: none"> – profesor engleskog jezika i književnosti – diplomirani anglist – magistar edukacije (nastavnički smjer) engleskog jezika (i književnosti) – magistar prevoditelj (ako ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu) – magistar filolog (ako ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu) 	<p>Nastavnik općeobrazovnog predmeta:</p> <p>Engleski jezik:</p> <ul style="list-style-type: none"> – profesor engleskog jezika i književnosti – diplomirani anglist – magistar edukacije (nastavnički smjer) engleskog jezika (i književnosti) – magistar prevoditelj (ako ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu) – magistar filolog (ako ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu)

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
		<p>Njemački jezik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - profesor njemačkog jezika i književnosti - magistar edukacije (nastavnički smjer) njemačkog jezika (i književnosti) - magistar prevoditelj (ako ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu) magistar filolog (ako ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu) <p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva 	<p>Njemački jezik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - profesor njemačkog jezika i književnosti - magistar edukacije (nastavnički smjer) njemačkog jezika (i književnosti) - magistar prevoditelj (ako ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu) magistar filolog (ako ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu)
Povijesni razvoj industrije	Povijesni razvoj industrije	<p>Nastavnik općeobrazovnog predmeta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - profesor povijesti - magistar povijesti - profesor geografije i povijesti - magistar edukacije geografije i povijesti - diplomirani povjesničar - magistar edukacije povijesti 	<p>Nastavnik općeobrazovnog predmeta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - profesor povijesti - magistar povijesti - profesor geografije i povijesti - magistar edukacije geografije i povijesti - diplomirani povjesničar - magistar edukacije povijesti
Primjena IKT-a	Informatika u struci	<p>Nastavnik općeobrazovnog predmeta:</p> <p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer elektrotehnike - magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije - magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva - magistar inženjer računarstva - magistar inženjer 	<p>Nastavnik općeobrazovnog predmeta:</p> <p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer elektrotehnike - magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije - magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva - magistar inženjer računarstva - magistar inženjer komunikacijske i

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
		komunikacijske i informacijske tehnologije – magistar inženjer automatike i sustava – magistar edukacije matematike i informatike – magistar računarstva i matematike – magistar informatike – magistar edukacije informatike – magistar edukacije informatike i tehnike – magistar edukacije informatike i matematike – magistar edukacije fizike i informatike – magistar informacijskih znanosti – stručni specijalist inženjer računarstva – stručni specijalist inženjer elektrotehnike – stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija – diplomirani inženjer elektrotehnike – diplomirani inženjer računarstva – profesor matematike i informatike – profesor informatike – diplomirani informatičar – profesor elektrotehnike – stručni specijalist računarstva – stručni specijalist poslovnih informacijskih sustava – stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija – sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije – sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike – sveučilišni prvostupnik inženjer računarstva – stručni prvostupnik inženjer računarstva – stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike – stručni prvostupnik inženjer informacijskih tehnologija – stručni prvostupnik	informacijske tehnologije – magistar inženjer automatike i sustava – magistar edukacije matematike i informatike – magistar računarstva i matematike – magistar informatike – magistar edukacije informatike – magistar edukacije informatike i tehnike – magistar edukacije informatike i matematike – magistar edukacije fizike i informatike – magistar informacijskih znanosti – stručni specijalist inženjer računarstva – stručni specijalist inženjer elektrotehnike – stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija – diplomirani inženjer elektrotehnike – diplomirani inženjer računarstva – profesor matematike i informatike – profesor informatike – diplomirani informatičar – profesor elektrotehnike – stručni specijalist računarstva – stručni specijalist poslovnih informacijskih sustava – stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija – sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije – sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike – sveučilišni prvostupnik inženjer računarstva – stručni prvostupnik inženjer računarstva – stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike – stručni prvostupnik inženjer informacijskih tehnologija – stručni prvostupnik informatike

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
		informatike – inženjer elektrotehnike – inženjer računarstva – inženjer informatike	– inženjer elektrotehnike – inženjer računarstva – inženjer informatike
5. ciklus – obvezni nastavni predmeti			
Tehnologije obrada odvajanjem čestica	Strojarske tehnologije	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Alati i režimi obrade		Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Izrada tehničko-tehnološko dokumentacije	CNC strojevi	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
CNC programiranje		Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
		- stručni specijalist inženjer strojarstva	- stručni specijalist inženjer strojarstva
CAD/CAM	CAD/CAM tehnologije	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva 	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Osnovne poduzetničke vještine	Osnove poduzetništva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar ekonomije - magistar poslovne ekonomije - diplomirani ekonomist 	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar ekonomije - magistar poslovne ekonomije - diplomirani ekonomist
Tehnike posluživanja CNC stroja	Posluživanje CNC stroja	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - profesor strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni specijalist inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina 	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - profesor strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni specijalist inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
		<p>radnog staža u struci</p> <p>Strukovni učitelji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Mentor kod poslodavca</p>	<p>radnog staža u struci</p> <p>Strukovni učitelji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Mentor kod poslodavca</p>
Primjena mjernih naprava i kontrola		<p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - profesor strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci 	<p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - profesor strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
		<p>radnog staža u struci, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci</p> <ul style="list-style-type: none"> - stručni specijalist inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Strukovni učitelji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Mentor kod poslodavca</p>	<p>radnog staža u struci, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci</p> <ul style="list-style-type: none"> - stručni specijalist inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Strukovni učitelji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Mentor kod poslodavca</p>
Održavanje CNC stroja		<p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - profesor strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer 	<p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - profesor strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
		<p>strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci</p> <ul style="list-style-type: none"> - diplomirani inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni specijalist inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Strukovni učitelji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Mentor kod poslodavca</p>	<p>strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci</p> <ul style="list-style-type: none"> - diplomirani inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni specijalist inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Strukovni učitelji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni prvostupnik inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci <p>Mentor kod poslodavca</p>
Rad na CNC stroju	Praksa u CNC radionici	Mentor kod poslodavca	<p>Mentor kod poslodavca</p> <p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
			<ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - profesor strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - stručni specijalist inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci
Samostalni rad na CNC stroju		Mentor kod poslodavca	<p>Mentor kod poslodavca</p> <p>Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - magistar inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - magistar inženjer industrijskog inženjerstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - profesor strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci - diplomirani inženjer brodogradnje, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
			godina radnog staža u struci - stručni specijalist inženjer strojarstva, prethodno završen program za CNC stroja s najmanje 5 godina radnog staža u struci
5. ciklus – izborni nastavni predmeti			
Automatizacija proizvodnih procesa	Automatizacija i robotizacija proizvodnih procesa	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Industrijska robotika		Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Aditivne tehnologije	Aditivne tehnologije	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Konstruiranje	Strojarske konstrukcije	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer

Skup ishoda učenja	Nastavni predmet	Kadrovski uvjeti za stjecanje	Kadrovski uvjeti za vrednovanje
		brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva	brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Fleksibilni obradni sustavi	Fleksibilni obradni sustavi	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Napredni CAD/CAM	Napredno CAD/CAM programiranje	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Završni rad		Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva Mentor kod poslodavca	Nastavnik stručno-teorijskih sadržaja: - magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva Mentor kod poslodavca

Tablica 8: Kadrovski uvjeti za stjecanje i vrednovanje skupova ishoda učenja .

6. Korisne metodičke upute za primjenu strukovnog kurikuluma u odgojno-obrazovnom procesu

I. POVEZANOST S ODGOJNO-OBRAZOVNIM PODRUČJIMA, MEĐUPREDMETNIM TEMAMA I OSTALIM NASTAVNIM PREDMETIMA

Tijekom učenja i poučavanja nastavnih sadržaja strukovnih modula valja obratiti pozornost na povezanost tih sadržaja s različitim međupredmetnim temama, kao što su: Osobni i socijalni razvoj, Učiti kako učiti, Građanski odgoj i obrazovanje, Poduzetništvo, Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije, Održivi razvoj i Zdravlje.

Nastavnici tijekom učenja i poučavanja nastavnih sadržaja trebaju konzultirati kurikulume za međupredmetne teme koji su objavljeni na temelju sljedećih odluka:

- Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj – *Narodne novine*, br. 7/2019,
- Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Osobni i socijalni razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj – *Narodne novine*, br. 7/2019,
- Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Učiti kako učiti za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj – *Narodne novine*, br. 7/2019,
- Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Građanski odgoj i obrazovanje za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj – *Narodne novine*, br. 10/2019,
- Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Poduzetništvo za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj – *Narodne novine*, br. 7/2019,
- Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Održivi razvoj za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj – *Narodne novine*, br. 7/2019,
- Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Zdravlje za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj – *Narodne novine*, br. 10/2019.

Nastavni predmeti strukovnih modula, modula Učenje temeljeno na radu i Izbornoj modula međusobno su povezani.

Polaznici tijekom stjecanja znanja i vještina u okviru svih modula razvijaju profesionalni identitet budućih radnika, svijest o profesionalnoj odgovornosti i zahtjevima kvalitetnog profesionalnog rada te znanja koja su neophodna za razvoj vještina u struci. Na taj način uče poštivati zakonitosti i stvaraju nove navike koje utječu na podizanje razine kvalitete života, što je poveznica s međupredmetnom temom Osobni i socijalni razvoj.

Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije i kreativnih strategija učenja, traženje i prezentiranje informacija iz svih područja gdje se javljaju ljudske potrebe, rješavanje problemskih situacija uz afirmativan pristup i donošenje odluka poveznica s međupredmetnom temom Učiti kako učiti.

Ishodi učenja razvijaju sposobnost komuniciranja na hrvatskomu jeziku, omogućuju razvoj kulturne pismenosti i razumijevanje drugih kultura i identiteta. Također, polazniku omogućuju bolje razumijevanje, učenje i primjenu pravila struke na stranom jeziku.

Usvajanjem znanja i vještina o samostalnom i sigurnom obavljanju poslova i radnih zadataka uz primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) ostvaruje se poveznica s jezično-komunikacijskim i informatičkim područjem kurikuluma.

Radom na CNC stroju potiče se polaznike na Održiv razvoj tj. na odgovorno korištenje prirodnih dobara i energije, racionalno postupanje s otpadom, uporabu iskorištenih materijala, aktivan rad i suradnju u zajednici. Učenje i poučavanje međupredmetne teme Održivi razvoj osposobljava učenike za samostalno i odgovorno odlučivanje o pitanjima važnima za njih same i za društvo u cjelini.

Svi moduli posredno utječu i na brigu o zdravlju koja uključuje prepoznavanje, razumijevanje i usvajanje zdravih životnih navika i odgovornog ponašanja te sprečavanje bolesti, što je poveznica s međupredmetnom temom Zdravlje.

Razvoj kompetencija planiranja, provođenja planova, praćenje izvršenja i upravljanja vremenom, kao i razvijanje upornosti te pozitivnog odnosa prema radu, predstavlja poveznicu s međupredmetnom temom Poduzetništvo.

Stjecanjem ishoda svih modula polaznici razviju odgovorno i kulturno ponašanje CNC operatera, osjećaj integracije u radno okruženje i osjećaj kvalitete rada, uvažavanje različitih mišljenja i ravnopravnost, što povezuje sadržaje modula s međupredmetnom temom Građanski odgoj i obrazovanje.

II. UČENJE I POUČAVANJE NASTAVNOG PREDMETA

U procesu učenja i poučavanja svih modula preporuča se pažljivo osmišljavanje aktivnosti za rješavanje problemskih zadataka koji bi trebali biti autentični odnosno problemi iz svakodnevnog života, polaznicima smisleniji i lakše razumljivi u odnosu na apstraktne probleme. Takve aktivnosti poticale bi aktivnost i motivaciju, istraživanje i razmišljanje i samostalno djelovanje te povezivanje ishoda učenja sa situacijama iz svakodnevnog života.

Takvo situacijsko učenje predstavlja suvremeni pedagoški pristup učenju, koji se uz pomoć digitalnih alata, osmišljavanjem adekvatnih pedagoških metoda rada primjerenih aktivnostima i zadacima u radnom procesu omogućavati kooperativno učenje koje podrazumijeva korištenje strategija koje će poticati učenike na suradničko i kooperativno učenje/u paru, grupama, skupinama i timovima. U takvom procesu učenja, učenik preuzima odgovornost za vlastito učenje.

Na taj način polaznici će:

- stjecati ključne i stručne kompetencije i vještine,
- učinkovito komunicirati u svijetu rada,
- unaprijediti digitalnu pismenost,
- samostalno i odgovorno obavljati svakodnevne poslovne zadatke,
- razviti poduzetničke vještine.

Isto tako, stečene generičke kompetencije omogućit će im da se lakše suočavaju s izazovima, profesionalno razvijaju u uspješnu mladu osobu.

U modulu Učenje temeljeno na radu nastavnik i mentor kod poslodavca izvedbenim planom i programom planiraju vježbe te definiraju vremenske okvire u kojima će se provoditi formativno i sumativno vrednovanje.

Nastavnici, polaznici i mentori kod poslodavaca u provedbi modula Učenje temeljeno na radu koriste Mapu praktične nastave i vježbi pomoću koje sustavno prate realizaciju radnih operacija i postupnost usvajanja vještina te stjecanje navika.

Nastavni sadržaji u području modula Učenje temeljeno na radu polaznika kao budućeg CNC operatera, potiču na razvijanje vještina samostalnog rada, inicijative, odgovornosti, individualnog i timskog rada i omogućuju mu stjecanje praktičnog znanja za rad na CNC stroju.

Uvažavajući preporuke polaznika nastavnik i mentor kod poslodavca izabiru sadržaje s kojima se polaznik svakodnevno susreće primjereno njegovoj dobi, interesima i spoznajnim mogućnostima.

Nastavnik i mentor kod poslodavca organiziraju nastavu procjenjujući znanja i vještine polaznika, uvažavajući njihove individualne razlike s obzirom na kulturnu i socijalnu sredinu iz koje potječu te njihovu razvojnu dob i interese. Nastavnik i mentor kod poslodavca stvaraju i izabiru nastavne materijale i prilagođavaju ih polazniku.

Nastavnik i mentor kod poslodavca služe se odobrenim udžbenicima i pomoćnim nastavnim sredstvima, a materijale za poučavanje mogu izrađivati samostalno ili u suradnji sa sustručnjacima, polaznicima i stručnim suradnicima. Izvori poučavanja polaznicima moraju biti dostupni tijekom učenja.

Naglašavajući važnost odgojno-obrazovnih potreba polaznika s teškoćama, sadržaji nastavnih predmeta u općeobrazovnom dijelu strukovnog kurikuluma prilagođavaju se smjernicama Okvira za poticanje i prilagodbu iskustava učenja te vrednovanja postignuća polaznika s teškoćama.

U skladu s odgojno-obrazovnim potrebama darovitih polaznika uvodi se razlikovni kurikulum koji je usklađen sa smjernicama Okvira za poticanje iskustava učenja i vrednovanje postignuća darovite djece i polaznika.

III. VREDNOVANJE ISHODA UČENJA U NASTAVNOM PREDMETU

Vrednovanje je proces sustavnog prikupljanja podataka o postignutoj razini kompetencija polaznika u procesu učenja (znanja, vještine, sposobnosti, samostalnost i odgovornost prema radu). Provodi se u skladu s definiranim načinima, postupcima i elementima. U radu s polaznicima s teškoćama iste je potrebno primjeriti njihovoj teškoći. Sastavnice vrednovanja su praćenje, provjeravanje i ocjenjivanje. Pritom se praćenje definira kao bilježenje zapažanja o postignutoj razini kompetencija polaznika, provjeravanje kao procjena postignute razine kompetencija (npr. pri ponavljanju gradiva), a ocjenjivanje kao pridavanje brojčane ili opisne vrijednosti rezultatima praćenja i provjeravanja.

Formativno i sumativno vrednovanje ostvarenosti ishoda učenja svih nastavnih predmeta treba biti pokazatelj polaznikova napretka u učenju, njegove sposobnosti izricanja kritičkog i stvaralačkog mišljenja te dosegnutog stupnja samostalnosti i odgovornosti prema radu. Očituje se u stupnju samopouzdanja, samostalnosti u rješavanju problema,

odlučivanju i prosuđivanju, razlikovanju prava i obveza, poštivanju hijerarhije te objektivnoj i subjektivnoj prosudbi ostvarenih ishoda.

Na početku školske godine i prije procesa učenja polaznike je potrebno upoznati s elementima praćenja i vrednovanja. Potrebno je unaprijed planirati i najaviti što se sve vrednuje i na koji način. Praćenje i informiranje polaznika o njegovu napredovanju provodi se kontinuirano. Napredak polaznika bilježi se opisno, u pisanom obliku (formativno vrednovanje), dok se razina usvojenosti ishoda učenja iskazuje brojčanom ocjenom (sumativno vrednovanje). Na kraju nastavne godine iz nastavnog se predmeta izražava zaključna ocjena koja uključuje sve navedene komponente.

Prate se i vrednuju dubina i širina usvojenosti ishoda učenja u kognitivnom i afektivnom području – znanja, vještine, samostalnost i odgovornost.

Vrednovanje u nastavnim predmetima strukovnih modula, modula Učenje temeljeno na radu i Izbornom modulu provodi se na temelju različitih povezanih informacija o ostvarivanju ishoda učenja. Pri vrednovanju se poštuje individualnost svakog polaznika s obzirom na kognitivno, afektivno i psihomotoričko razvojno područje vrednovanja.

Praćenje i vrednovanje polaznika kod poslodavca u modulu Učenje temeljeno na radu provode nastavnik i mentor kod poslodavca te o tome donose zajedničku ocjenu. Tijekom praćenja i ocjenjivanja polaznika važno je utvrditi jesu li polaznici redovito pohađali CNC praksu kod poslodavca, samostalno i/ili uz pomoć mentora kod poslodavca obavljali radne zadatke, odgovorno se ponašali prema opremi i uljudno se ponašali prema suradnicima i nadređenima odgovarajući na potrebe gospodarskog subjekta.

Kao metode i strategije poučavanja i učenja temeljenog na radu mogu se koristiti:

- *metode heurističkog razgovora, objašnjavanja, propitivanja polaznikovog razumijevanja, savjetovanja, usmjeravanja, nadziranja, sprječavanja,*
- *metode demonstracije i simulacije (poticanjem načela zornosti, strategija doživljavanja i izražavanja doživljenog), učenje pokušajem i pogreškom,*
- *metoda vježbanja (vježbanje i ponavljanje do najučinkovitijeg stupnja primjene znanja - automatiziranog ponašanja/stjecanje navika, pravovremeno primjenjivanje korektivnog vježbanja),*
- *metoda „učenja u sjeni“ (učenje bez knjige),*
- *kooperativno učenje (korištenjem zadataka i strategija koje će poticati polaznike na suradničko i kooperativno učenje/u paru, grupama, skupinama, timovima),*
- *vođeno učenje - polazniku se prezentira rješenje zadatka, razgovorom se potiče na sudjelujuće učenje (npr. pokazivanjem ili demonstracijom, objašnjavanjem, učenje s obrazovnim sredstvima),*
- *samostalno učenje - učenik sam stječe nova znanja i samostalno nalazi rješenja, (metoda naloga, igranje uloga, evaluacija dojmova, projekt).*

Preporuča se samostalno učenje jer se njime postiže optimalan uspjeh učenja temeljenog na radu budući da čovjek pamti 20% od onog što čuje, 30% onog što vidi, a 90% onog što sam radi.

Vrednovanjem polaznikovog stupnja samostalnosti i odgovornosti provjerava se njegovo samopouzdanje, samostalno rješavanje problema, odlučivanje i prosuđivanje; svijest o odgovornosti, razlikovanju prava i obveza; jednakopravnost, svijest o različitostima; poštovanje hijerarhije te objektivna i subjektivna prosudba.

Strukovni i izborni moduli kao elemente vrednovanja koriste usvojenost nastavnih sadržaja, primijenu nastavnih sadržaja i suradnju u nastavnom procesu.

Nastavnici će znanja i vještine stečena u okviru učenja temeljenog na radu u školi vrednovati u okviru elemenata usvojenost vještina i suradnja u radnom procesu. Međutim, u gospodarskom subjektu mentor kod poslodavca prilikom vrednovanja stečenog znanja i vještina vrednovat će pomoću elemenata radna vještina i odnos prema radu.

Pri određivanju oblika vrednovanja treba jasno odrediti oblike provjere, odnosno temelje li se stečene kompetencije na situacijskom učenju, rješavanju problemskih zadataka, vještinama snalaženja u radnim situacijama, ažurnosti i točnosti u obavljanju radnih zadataka, njegovanju kvalitetnih međuljudskih odnosa, poštivanju hijerarhije i suradivanju u timskom radu te je li prisutna konstanta u provedbi zadataka kako i razvija li se određeni stupanj samostalnosti, kreativnosti, snalažljivosti u ostvarivanju ishoda učenja. Također, valja voditi računa je li polaznik odgovoran prema opremi, suradnicima i nadređenima u gospodarskom subjektu i vodi li redovito mapu praktične nastave i vježbi.

Vrednovanje polaznika s teškoćama provodi se u skladu sa smjernicama Okvira za poticanje i prilagodbu iskustava učenja te vrednovanja postignuća polaznika s teškoćama.

Prilagodba vrednovanja polaznikovih postignuća odnosi se na prilagodbu postupaka vrednovanja, ispitnih materijala i sredstava te metoda vrednovanja koje omogućuju da polaznici s teškoćama ravnopravno s ostalim polaznicima pokažu usvojenost kurikulumom definiranih ishoda učenja.

Pri planiranju procesa učenja i poučavanja potrebno je predvidjeti takve individualizirane prilagodbe koje će polazniku kroz planirane aktivnosti i metode (poučavanja i/ili vrednovanja) omogućiti napredak i daljnje učinkovito učenje uz dobivanje povratnih informacija (vrednovanje za učenje). Potrebno je predvidjeti najbolje načine pokazivanja usvojenih znanja i vještina nakon procesa učenja i poučavanja (vrednovanje naučenoga) te poticajno samovrednovanje (vrednovanje kao učenje). Vrsta prilagodbe razlikovat će se ovisno o specifičnim potrebama pojedinog polaznika, odnosno ovisno o vrsti i stupnju polaznikove teškoće.

Za polaznike, a posebno za polaznike s posebnim potrebama važno je naglasiti provedbu dijagnostičkog vrednovanja, kojim se utvrđuje kvaliteta i razina polaznikovih predznanja i vještina stečenih prije početka procesa poučavanja i učenja. Dijagnostičkim vrednovanjem provodi se inicijalna procjena polaznikovih (pred)znanja na početku školske godine, ali i prije obrade određene cjeline i/ili teme. Pritom je važno što objektivnije i točnije utvrditi polaznikova predznanja kako se poučavanje ne bi temeljilo na nastavnikovim pretpostavkama, već na onom što polaznici doista znaju. Treba odrediti razinu polaznikovog iskustva i znanja o onome što će se poučavati i tome prilagoditi poučavanje (razina od koje se polazi, metode i strategije koje će se koristiti i sl.). Primijeniti dijagnostičkog vrednovanja omogućuje provođenje procesa učenja i poučavanja prema stvarnim potrebama polaznika i time značajno doprinosi njegovoj učinkovitosti. Njegova primijeniti posebno je uspješna pri određivanju prikladnog oblika poučavanja i podrške polaznicima s posebnim potrebama (daroviti polaznici i polaznici s teškoćama).

Napredak svih polaznika pa i polaznika s teškoćama ocjenjuje se ocjenama od 1 do 5. U radu s polaznicima s teškoćama ishodi učenja i poučavanja određuju se temeljem

inicijalne procjene, pri čemu ishodi moraju biti dostižni, mjerljivi i realistični. U suprotnom, polaznicima s teškoćama onemogućiti će se uspjeh i razvoj kompetencija za daljnje učenje. Za uspjeh u radu i uloženi trud polaznike s teškoćama potrebno je uvijek pohvaljivati. Pri vrednovanju postignuća potrebno je pratiti i nagraditi njihovu aktivnost, odnos prema radu kao i svaki napredak.

Učenje i poučavanje s darovitim polaznicima zahtijeva primjenu strategija usmjerenih razvoju polaznikovog kritičkog mišljenja i rješavanja problema na višim kognitivnim razinama te polaznikovom stvaralaštvu, pri čemu do izražaja dolazi njegova osobnost i kreativnost. Ostvaruje se nizom aktivnosti i procesa kojima polaznik aktivno stječe znanja i razvija vještine i stavove, uči istraživanjem i otkrivanjem te se koristi prije stečenim znanjima i iskustvima. Polaznik koji se ističe darovitošću uočava važnost samostalnog upravljanja učenjem pa preuzima odgovornosti za vlastito učenje i ponašanje.

Nastavnik ima važnu ulogu u otkrivanju i poticanju darovitosti polaznika. Stvara poticajno radno okruženje za učenje te osjećaj zadovoljstva i pripadnosti grupi. Potiče polaznikovu kreativnost te samoregulaciju učenja i ponašanja. Omogućava svim polaznicima da u što većoj mjeri ostvare vlastite potencijale i steknu kompetencije. Pritom se služi komunikacijom kao npr.: To je dobra ideja/mišljenje/komentar, Pokažimo to svima, Kako to možemo ostvariti?, Pokušajmo, Koje su prednosti?, Kako možemo ukloniti nedostatke?, Možeš li izraditi plan akcije?, Sviđa mi se to!, Možeš li napraviti promociju, reklamu, prezentaciju, prikaz, Što ja mogu učiniti da se to dogodi?, To zvuči zanimljivo, reci mi nešto više o tome, Provedimo ideju u djelo, Što nam je sve potrebno da to ostvarimo?

Osim toga, kako bi zaista prihvaćao polaznika koji ima hrabrosti biti drugačiji, nastavnik može izgledati entuzijastično i zainteresirano, slušati i pokušati razumjeti zašto polaznici to predlažu, ne prekidati ih sve dok ne završe, nastaviti razvijati njihovu ideju, poticati ih da završe.

Vrednovanje za učenje, odnosno formativno vrednovanje provodi se u cilju pravodobnog usmjerenja pozornosti propustima u radu polaznika, odnosno davanja korisnih i motivirajućih povratnih informacija polazniku kako bi se potaknuo njegov napredak. Takvim pristupom vrednovanja tijekom aktivnosti učenja ujedno se provjerava zastupljenost prilagodbi koje su učinkovite za daljnje učenje i poučavanje, poticanje napretka polaznika te za iskazivanje naučenog, kao i potreba njihove zamjene nekim drugim prilagodbama.

Cijeli sustav prilagodbe vrednovanja potrebno je temeljiti na strategijama primjerenosti polaznicima s teškoćama kako oni ni na koji način ne bi bili zakinuti u odnosu na ostale polaznike. Briga o strategijama primjerenosti podrazumijeva definiranje ishoda koje polaznici uz potrebne prilagodbe pristupa učenja i poučavanja, prilagodbe okruženja ili u određenim situacijama, mogu ostvariti. Strategija također podrazumijeva odabir zadataka i primjenu metoda vrednovanja koje su primjerene teškoćama polaznika, stvarajući pritom pristupačno i poticajno okruženje za provedbu ispitnih aktivnosti i zadataka. Vrednovanje svakako treba rezultirati jasnim i konkretnim povratnim informacijama o procesu učenja i o napredovanju. Na taj će način polaznici s teškoćama moći ravnopravno iskazati znanja, vještine i odgojne vrijednosti (prije svega samostalnost i odgovornost) stečene tijekom procesa učenja i poučavanja.

Sustavnim praćenjem i vrednovanjem temeljem prikupljanja i tumačenja podataka o poučavanju i napredovanju pojedinog polaznika poboljšava se proces učenja i poučavanja. Na kraju određenog razdoblja učenja i poučavanja procjenjuje se

ostvarivanje ishoda učenja. Vrednuje se usvojenost znanja i vještina te prate i procjenjuju samostalnost i odgovornost u obavljanju svakodnevnih zadataka, razvijenost navika, kao i komunikacija i suradnja s ostalim sudionicima u procesu učenja.

Zaključna ocjena oblikuje se temeljem što većeg broja informacija o polaznikovu ostvarivanju ishoda učenja. Zaključna ocjena ne predstavlja aritmetičku sredinu pojedinačnih ocjena već je pokazatelj polaznikova napretka u učenju, njegove sposobnosti izricanja kritičkog i stvaralačkog mišljenja te dosegnutog stupnja samostalnosti i odgovornosti prema radu.

Okvir za vrednovanje procesa i ishoda učenja u odgojno-obrazovnome sustavu Republike Hrvatske, Okvir za poticanje i prilagodbu iskustava učenja te vrednovanje postignuća djece i polaznika s teškoćama i Okvir za poticanje iskustava učenja i vrednovanje postignuća darovite djece i polaznika predstavljaju nacionalne kurikulumske dokumente pomoću kojih se osiguravaju rješenja koja se sustavno ugrađuju u sve nacionalne kurikulumske dokumente, a odnose se i na kurikulumske dokumente izrađene na ostalim razinama.

REFERENCE DOKUMENTA

7. Referentni brojevi

Šifra standarda zanimanja u Registru HKO-a:

Šifra standarda kvalifikacije u Registru HKO-a:

Naziv sektora: Strojarsstvo, brodogradnja i metalurgija

Šifra sektora: 7

8. Članovi Radne skupine koji su sudjelovali u izradi strukovnog kurikuluma

1. Elisabetta Fortunato, Ministarstvo znanosti i obrazovanja (voditeljica)
2. Damir Zvonar, Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih (član)
3. Jelena Barukčić Jelečević, Njemačko-hrvatska industrijska i trgovinska komora (članica)
4. Mladen Matanović, Harburg-Freundenberger d.o.o., Belišće (član)
5. Marijan Horvat, Tehnička škola Čakovec (član)
6. mr. sc. Davor Balentić, Strojarska tehnička škola Osijek (član)
7. Andrija Jelenić, Industrijsko-obrtnička škola Slavonski Brod (član)

9. Predlagatelj strukovnog kurikuluma

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih