



Crna Gora
Ministarstvo prosvjete



CENTAR ZA STRUČNO
OBRAZOVANJE

OBRAZOVNI PROGRAM

OBRAĐIVAČ PLEMENITIH METALA I LEGURA

SADRŽAJ

I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA.....	2
1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU	2
2. NASTAVNI PLAN.....	4
II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA	6
3. MODULI	6
3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL	6
3.2. STRUČNI MODULI.....	7
3.2.1. OSNOVE TEHNIČKOG CRTANJA SA MAŠINSKIM ELEMENTIMA	7
3.2.2. OSNOVE METALURGIJE	18
3.2.3. POZNAVANJE MATERIJALA.....	26
3.2.4. MODELOVANJE SA UMJETNIČKOM TEORIJOM	37
3.2.5. ORGANIZACIJA RADA U METALURGIJI PLEMENITIH METALA	45
3.2.6. IZVOĐENJE PRIPREMNIH POSLOVA ZA IZRADU PREDMETA OD PLEMENITIH METALA I LEGURA.....	55
3.2.7. EKSTRAKTIVNA METALURGIJA	62
3.2.8. OSNOVE PRERADE METALA.....	70
3.2.9. OBRADA PLEMENITIH METALA I LEGURA U TEČNOM STANJU	83
3.2.10. TEHNOLOGIJA PRIPREME SIROVINA ZA PRERADU PLEMENITIH METALA I LEGURA U TEČNOM STANJU	97
3.2.11. TEHNOLOGIJE PRERADE PLEMENITIH METALA I LEGURA U TEČNOM STANJU.....	105
3.2.12. TOPLOTNA TEHNIKA I POSTROJENJA U METALURGIJI.....	115
3.2.13. OBRADA PLEMENITIH METALA I LEGURA U ČVRSTOM STANJU.....	123
3.2.14. PREDUZETNIŠTVO	135
3.2.15. TEHNOLOGIJA PRIPREME SIROVINA ZA PRERADU PLEMENITIH METALA I LEGURA U ČVRSTOM STANJU	146
3.2.16. TEHNOLOGIJE PRERADE PLEMENITIH METALA I LEGURA U ČVRSTOM STANJU	154
4. ZAVRŠNI ISPIT	164
5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA	173
6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA.....	180
7. REFERENTNI PODACI	184

Napomena:

Svi izrazi koji se u ovom dokumentu koriste u muškom rodu, obuhvataju iste izraze u ženskom rodu.

I OPŠTI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA

1. OPŠTE INFORMACIJE O OBRAZOVNOM PROGRAMU

NAZIV OBRAZOVNOG PROGRAMA: OBRAĐIVAČ PLEMENITIH METALA I LEGURA

SEKTOR/ PODSEKTOR PREMA NOK – u: Rudarstvo, metalurgija, hemijska industrija/ Metalurgija

STANDARDI ZANIMANJA NA KOJIMA SE PROGRAM ZASNIVA / NIVO:

- Obradivač/ Obradivačica plemenitih metala i legura u tečnom stanju, nivo III
- Obradivač/ Obradivačica plemenitih metala i legura u čvrstom stanju, nivo III

NIVO OBRAZOVANJA: III

TRAJANJE OBRAZOVANJA: Tri godine

KREDITNA VRIJEDNOST OBRAZOVNOG PROGRAMA: 180 CSPK-a

USLOVI ZA UPIS, ODNOSNO UKLJUČIVANJE U PROGRAM:

- U skladu sa zakonom

USLOVI ZA NAPREDOVANJE I ZAVRŠETAK OBRAZOVANJA:

- U sljedeći razred napreduju učenici koji su na kraju školske godine pozitivno ocijenjeni iz svih modula/predmeta tog razreda i ako su obavili profesionalnu praksu, kako je predviđeno nastavnim planom
- Obrazovanje se završava polaganjem završnog ispita, u skladu sa zakonom

NIVO OBRAZOVANJA ODNOSNO STRUČNE KVALIFIKACIJE KOJE SE STIČU:

Nivo obrazovanja:

- Završetkom obrazovnog programa Obradivač plemenitih metala i legura, stiče se srednje stručno obrazovanje u trogodišnjem trajanju i kvalifikacija nivoa obrazovanja Obradivač/ Obradivačica plemenitih metala i legura, nivo III

Stručne kvalifikacije:

Završetkom obrazovnog programa Obradivač plemenitih metala i legura, stiču se sljedeće stručne kvalifikacije:

- Obradivač/ Obradivačica plemenitih metala i legura u tečnom stanju, nivo III
- Obradivač/ Obradivačica plemenitih metala i legura u čvrstom stanju, nivo III

CILJEVI OBRAZOVNOG PROGRAMA:

- Osposobljavanje učenika za dostizanje stručnih i ključnih kompetencija koje su predviđene odgovarajućim Standardima zanimanja i Standardima kvalifikacija na kojima se zasniva obrazovni program.

ISHODI UČENJA

Po završetku obrazovnog programa, učenik će biti sposoban da:

- Analizira, planira i organizuje sopstveni rad u skladu sa dnevnim zaduženjima
- Pripremi uslove za proces obrade plemenitih metala i legura
- Izvrši pripremu i proračun sirovina za preradu plemenitih metala i legura
- Izvrši praćenje tehnološkog procesa topljenja plemenitih metala i legura

- Izvrši livenje plemenitih metala i legura
- Izvrši izradu predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Obavi obradu, postavljanje oznaka odgovornosti i dokumentovanje proizvodnje poluproizvoda i predmeta od plemenitih metala i legura
- Izvrši popravku predmeta od plemenitih metala i legura
- Izvrši procjenu vrijednosti i prodaju predmeta od plemenitih metala i legura
- Obezbjedi potrebni materijal za rad i lična zaštitna sredstva za realizaciju radnih zadataka
- Vodi radnu dokumentaciju
- Sprovede postupke za kontrolu kvaliteta rada
- Izvrši održavanje sredstava za rad u radionicama za obradu plemenitih metala i legura
- Obavi komunikaciju sa saradnicima i nadređenima tokom radnog procesa
- Obavi komunikaciju sa kupcima u skladu sa pravilima poslovne komunikacije
- Izvrši primjenu mjera zaštite i zdravlja na radu, i zaštite životne sredine

ISHODI ZA DOSTIZANJE KLJUČNIH KOMPETENCIJA

Po završetku obrazovnog programa, učenik će biti sposoban da:

- Komunicira na maternjem jeziku, jeziku školovanja i/ili službenom jeziku, primjenom pravilnog i stvaralačkog usmenog i pisanog izražavanja, tumačenjem pojmova, stavova i činjenica, koristeći vizuelni, zvučni/audio i digitalni materijal prilikom upotrebe jezika u obrazovanju, radu, slobodnom vremenu i svakodnevnom životu
- Koristi različite jezike na odgovarajući i efikasan način za komunikaciju, primjenom pravilnog i stvaralačkog usmenog i pisanog izražavanja kroz slušanje, govor, čitanje i pisanje prilikom tumačenja misli, osjećaja, činjenica i mišljenja, u odgovarajućem rasponu društvenog i kulturnog konteksta
- Koristi matematičku kompetenciju i osnovne kompetencije u prirodnim naukama i tehnologiji, primjenjujući matematički način razmišljanja i funkcionalno matematičko znanje i vještine u rješavanju problema u svakodnevnim situacijama, kao i znanja i metodologije kojima se objašnjava svijet prirode i promjene uzrokovane ljudskim aktivnostima, radi postavljanja pitanja i zaključivanja na temelju činjenica
- Koristi informaciono-komunikacione tehnologije na odgovoran i siguran način za učenje, rad i učestvovanje u ličnom i društvenom životu, za pronalaženje, procjenu, čuvanje, stvaranje, prikazivanje i razmjenu informacija, kao i za razvijanje saradničkih mreža putem interneta
- Upravlja sopstvenim učenjem i karijerom, uključujući efikasno upravljanje vremenom i informacijama kako u samostalnom učenju tako i pri učenju u grupi, na konstruktivan način, sagledavanjem sebe, svojih vještina, stavova i vrijednosti, suočavanjem sa stresovima uzrokovanim neprekidnim životnim promjenama, pritiscima i rizicima, kao i preuzimanjem odgovornosti za vođenje zdravog načina života
- Učestvuje u društvenom životu i radu, postupa kao odgovorni građanin i u potpunosti učestvuje u građanskom i društvenom životu, zasnovanom na razumijevanju socijalnih, ekonomskih, pravnih i političkih koncepata i struktura, kao i globalnog održivog razvoja
- Pretvori ideje u djelo, uključujući stvaralaštvo, inovativnost, spremnost na preuzimanje rizika i iskorišćavanje prilika, kao i preduzimanje inicijative i sposobnosti da se sarađuje u cilju planiranja i upravljanja projektima koji imaju kulturnu, društvenu ili finansijsku vrijednost
- Uoči značaj razumijevanja i poštovanja načina na koji se ideje kreativno izražavaju i prenose u različitim kulturama u obliku niza umjetničkih i drugih kulturoloških formi, razvijajući i izražavajući vlastite ideje i osjećaj pripadnosti ili uloge u društvu na različite načine i u različitim situacijama

2. NASTAVNI PLAN

R. BROJ	PREDMET / MODUL	BROJ ČASOVA PO OBLICIMA NASTAVE I KREDITNA VRIJEDNOST																
		I RAZRED					II RAZRED					III RAZRED					UKUPNO	
		Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	KV
A. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL																		
1.	Crnogorski – srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost	108				6	108				5	99				5	315	16
2.	Matematika	108				5	72				4	66				4	246	13
3.	Engleski jezik	72				4	72				4	66				4	210	12
4.	Fizičko vaspitanje	72				2	72				2	66				2	210	6
5.	Informatika	72				4											72	4
6.	Hemija	72				4											72	4
7.	Fizika	72				4											72	4
8.	Sociologija						72				4						72	4
UKUPNO: A. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL		576				29	396				19	297				15	1269	63
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		50,0				48,3	34,4				31,7	28,1				25,0	37,8	35,0
B. STRUČNI MODULI																		
1.	Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima	72	36	36		4											72	4
2.	Osnove metalurgije	108	108			6											108	6
3.	Poznavanje materijala	108	108			6											108	6
4.	Modelovanje sa umjetničkom teorijom	108	36		72	6											108	6
5.	Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala	72	36		36	4											72	4
6.	Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura*	108			108	5											108	5
7.	Ekstraktivna metalurgija						144	108	36		8						144	8
8.	Osnove prerade metala						144	108		36	8						144	8
9.	Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju						144	72		72	8						144	8
10.	Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju*						72			72	4						72	4
11.	Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju*						252			252	13						252	13
12.	Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji											132	66		66	8	132	8
13.	Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju											165	99		66	10	165	10
14.	Preduzetništvo											66	33	33		4	66	4
15.	Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju*											66			66	4	66	4
16.	Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju*											330			330	17	330	17
UKUPNO: B. STRUČNI MODULI		576	324	36	216	31	756	288	36	432	41	759	198	33	528	43	2091	115
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		50,0	28,1	3,1	18,8	51,7	65,6	25,0	3,1	37,5	68,3	71,9	18,8	3,1	50,0	71,7	62,2	63,9
C. ZAVRŠNI ISPIT																		
C. ZAVRŠNI ISPIT																2		2
D. SLOBODNE AKTIVNOSTI																		
D. SLOBODNE AKTIVNOSTI		MIN. 36 ČASOVA					MIN. 36 ČASOVA					MIN. 33 ČASA						
E: PROFESIONALNA PRAKSA																		
E: PROFESIONALNA PRAKSA		10 DANA					10 DANA										20 DANA	
UKUPNO (A+B+C)		1152			216	60	1152			432	60	1056			528	60	3360	180

R. BROJ	PREDMET / MODUL	BROJ ČASOVA PO OBLICIMA NASTAVE I KREDITNA VRIJEDNOST																
		I RAZRED					II RAZRED					III RAZRED					UKUPNO	
		Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	T	V	P	KV	Σ	KV
UDIO U UKUPNOM GOD. FONDU (%)		100			18,8	100	100			37,5	100	100			50,0	100	100	100

T – Teorijska nastava

V – Vježbe

P – Praktično obrazovanje (Praktična nastava)

KV – Kreditna vrijednost

Σ – Suma (Godišnji fond časova)

Napomene:

- Nastavni plan sadrži ukupni godišnji fond časova, godišnji fond časova za svaki modul/predmet, kao i godišnji fond časova prema oblicima nastave (teorijska nastava, vježbe i praktična nastava). Škola sama raspoređuje sedmični broj časova u odnosu na godišnji. Preporučeni sedmični fond časova se dobija podjelom ukupnog broja časova modula sa brojem radnih nedjelja u toku školske godine.
- Praktično obrazovanje (praktična nastava) se realizuje u okviru stručnih modula, u školi i kod poslodavca. U zavisnosti od materijalnih uslova u školi i kod poslodavca, praktično obrazovanje (praktična nastava) se može i u cjelini realizovati kod poslodavca.
- Moduli koji su označeni sa (*), realizuju se kod poslodavca. Izuzetno, ukoliko škola nije u mogućnosti da obezbijedi realizaciju modula kod poslodavca, može je organizovati u školskoj radionici. Za učenike koji imaju zaključen individualni ugovor o obrazovanju kod poslodavca, broj časova ovih modula se uvećava za 144 časa u prvom razredu, 144 časa u drugom razredu, odnosno 132 časa u trećem razredu, u skladu sa Zakonom o stručnom obrazovanju.
- U školama u kojima se nastava izvodi na jeziku pripradnika manjinskih naroda i drugih manjinskih nacionalnih zajednica, učenici imaju 34 časa nastave. Crnogorski jezik kao nematernji se u tom slučaju izučava sa po dva časa sedmično.

II POSEBNI DIO OBRAZOVNOG PROGRAMA

3. MODULI

3.1. OPŠTEOBRAZOVNI MODUL

OBAVEZNI OPŠTEOBRAZOVNI PREDMETI:

- 1. CRNOGORSKI – SRPSKI, BOSANSKI, HRVATSKI JEZIK I KNJIŽEVNOST**
- 2. MATEMATIKA**
- 3. ENGLISKI JEZIK**
- 4. FIZIČKO VASPITANJE**
- 5. INFORMATIKA**
- 6. HEMIJA**
- 7. FIZIKA**
- 8. SOCIOLOGIJA**

Napomena:

Programe opšteobrazovnih predmeta priprema Zavod za školstvo u skladu sa odgovarajućom metodologijom, donešenom od strane Nacionalnog savjeta za obrazovanje.

3.2. STRUČNI MODULI

3.2.1. OSNOVE TEHNIČKOG CRTANJA SA MAŠINSKIM ELEMENTIMA

1. Broj časova i kreditna vrijednost:

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	36	36		72	4

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa priborom i materijalom za tehničko crtanje, razmjerama, projiciranjem, mašinskim elementima i sklopovima i njihovim karakteristikama. Osposobljavanje za pravilno rukovanje priborom i materijalom za tehničko crtanje, crtanje tehničkog pisma, izradu tehničkog crteža, konstruisanje u odgovarajućoj aksonometriji, kosoj projekciji i na osnovu karakterističnih pogleda, crtanje projekcije geometrijskog tijela na projekcijske ravni, kao i za izradu tehničkog crteža uz pomoć računara. Razvijanje sigurnosti, tačnosti i preciznosti u radu.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Koristi na pravilan način pribor i materijal za tehničko crtanje
2. Nacrta tehničko pismo primjenom odgovarajućih standarda tehničkog crtanja
3. Nacrta tehnički crtež za određeni presjek predmeta uz pravilno kotiranje, u skladu sa pravilima tehničkog crtanja
4. Nacrta konstrukciju pravilnih poligona i krivih linija primjenom odgovarajućih osnovnih geometrijskih konstrukcija
5. Nacrta predmet u ortogonalnoj, aksonometrijskoj i kosoj projekciji primjenom odgovarajućih pravila nacrtna geometrije
6. Nacrta predmet na osnovu karakterističnih pogleda
7. Analizira različite vrste mašinskih elemenata i sklopova kao i njihove karakteristike
8. Nacrta tehnički crtež korišćenjem pravila kompjuterske grafike

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Koristi na pravilan način pribor i materijal za tehničko crtanje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni svrhu i značaj tehničkog crtanja	
2. Objasni pravilno držanje i upotrebu materijala za tehničko crtanje	
3. Objasni pravilno držanje i upotrebu pribora za tehničko crtanje	Pribor za tehničko crtanje: crtaća tabla, lenjiri za crtanje, razmjernici, krivuljari, šabloni, šestari, prenosnici i dr.
4. Rukuje pravilno materijalom i priborom za tehničko crtanje, na zadatom primjeru	
5. Objasni podjelu tehničkih crteža	Podjela: prema načinu izrade, sadržini, namjeni i dr.
6. Objasni različite formate papira i postupak dobijanja formata prema pravilima tehničkog previjanja	Formati papira: A0, A1, A2, A3 i A4
7. Izradi zadati format papira prema pravilima tehničkog previjanja	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5 i 6. Za kriterijume 4 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Upotreba materijala i pribora za tehničko crtanje - Podjela tehničkih crteža - Formati papira	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Nacrta tehničko pismo primjenom odgovarajućih standarda tehničkog crtanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni različite vrste razmjera	Razmjera: umanjenje, uvećanje i prirodna veličina
2. Objasni standarde za crtanje zaglavlja i sastavnice	
3. Nacrta zaglavlje i sastavnicu primjenom odgovarajućih standarda na zadatom primjeru	
4. Objasni upotrebu različitih vrsta tehničkog pisma	Vrste tehničkog pisma: pravo i koso
5. Objasni karakteristike tehničkog pisma prema odgovarajućim standardima koji se koriste u tehničkom crtanju	
6. Nacrta tehničko pismo prema standardima tehničkog pisma, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 5. Za kriterijume 3 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Razmjera - Zaglavlje i sastavnica - Crtanje tehničkog pisma prema standardima	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Nacrta tehnički crtež za određeni presjek predmeta uz pravilno kotiranje, u skladu sa pravilima tehničkog crtanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pravila kotiranja različitih predmeta	
2. Objasni različite vrste kotiranja	Vrste kotiranja: redno, paralelno i kombinovano
3. Izvrši kotiranje predmeta, na zadatom primjeru	
4. Objasni različite vrste presjeka	Vrste presjeka: potpun, djelimičan i zaokrenut
5. Objasni označavanje presjeka	
6. Objasni uprošćenja pri crtanju predmeta	
7. Nacrta presjek predmeta uz pravilno označavanje i kotiranje potrebnih dimenzija, na konkretnom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 6. Za kriterijume 3 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Pravila kotiranja - Vrsta presjeka - Crtanje presjeka predmeta	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Nacrta konstrukciju pravilnih poligona i krivih linija primjenom odgovarajućih osnovnih geometrijskih konstrukcija	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pravila za konstruisanje osnovnih geometrijskih konstrukcija	Osnovne geometrijske konstrukcije: konstrukcija, simetrale duži, konstrukcija paralelne prave, konstrukcija uglova (45° , 30° , 60° i 90°), spajanje kružnih lukova i pravih linija, spajanje pravih linija, lukom datog prečnika, spajanje krajnjih tačaka, dvaju pravih lukova, datog poluprečnika, spajanje kružnice i tačke, spajanje dveju kružnica, lukom datog poluprečnika, konstrukcija pravilnih poligona i krivih linija
2. Nacrta zadate osnovne geometrijske konstrukcije	
3. Objasni pravila za konstruisanje pravilnih poligona i krivih linija	Pravilni poligoni: trougao, četvorougao, petougao, šestougao, sedmougao, osmougao, desetougao i dvanaestougao Krive linije: elipsa, parabola, hiperbola, cikloida, sinusoida, evolventa
4. Nacrta pravilne poligone i krive linije prema pravilima geometrijskog konstruisanja, na konkretnom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2 i 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Osnovne geometrijske konstrukcije - Konstrukcija pravilnih poligona - Konstrukcija krivih linija	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Nacrta predmet u ortogonalnoj, aksonometrijskoj i kosoj projekciji primjenom odgovarajućih pravila nacrtna geometrije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni vrste projiciranja	Vrste projiciranja: centralno i paralelno
2. Objasni projekcijske ravni i rasklapanje projekcijskih ravni	
3. Objasni pravila crtanja projekcije tačke, prave, duži i geometrijskih tijela na odgovarajuće kvadrante i oktante	
4. Nacrta projekciju tačke, prave, duži i geometrijskog tijela u ravni , na konkretnom primjeru	Ravni: kvadranti i oktanti
5. Objasni pravila za crtanje različitih vrsta aksonometrije	Vrste aksonometrije: izometrija, dimetrija i trimetrija
6. Nacrta zadati predmet u zadatoj vrsti aksonometrije	
7. Objasni pravila crtanja u kosoj projekciji	
8. Nacrta zadati predmet u kosoj projekciji	
9. Nacrta projekciju zadatog geometrijskog tijela na zadatoj ravni	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni i pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5 i 7. Za kriterijume 4, 6, 8 i 9 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Projiciranje – centralno i paralelno - Projekcijske ravni - Kvadranti i oktanti - Projekcija tačke, prave, duži i geometrijskog tijela na odgovarajućim ravnima - Aksonometrija - Kosa projekcija	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Nacrta predmet na osnovu karakterističnih pogleda	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede načine projiciranja	Načini projiciranja: evropski i američki
2. Objasni karakteristične poglede	Karakteristični pogledi: s prijeda, s lijeva, s desna, odozdo, odozgo, s traga
3. Objasni pravila za crtanje karakterističnih pogleda	Karakteristični pogledi: s prijeda, s lijeva, s desna, odozdo, odozgo, s traga
4. Nacrta zadati predmet u zadatim pogledima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni i pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 3. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Crtanje predmeta na osnovu karakterističnih pogleda	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Analizira različite vrste mašinskih elemenata i sklopova kao i njihove karakteristike	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni podjelu mašinskih elemenata	
2. Objasni mašinske elemente za nerazdvojive veze	Mašinski elementi za nerazdvojive veze: zakovani, zavareni, lemljeni i lijepljeni spojevi
3. Objasni mašinske elemente za razdvojive veze	Mašinski elementi za razdvojive veze: klinovi, čivije, navojni spojevi, opruge itd.
4. Objasni mašinske elemente za obrtno kretanje	Mašinski elementi za obrtno kretanje: osovine, vratila, spojnice, ležajevi itd.
5. Objasni mašinske elemente za prenos snage	Mašinski elementi za prenos snage: zupčanici, remen (kaiš) i lanac
6. Nacrta mašinske elemente za nerazdvojivu vezu na konkretnom primjeru	
7. Nacrta mašinske elemente za razdvojivu vezu, na konkretnom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni i pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijume 6 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Pojam i podjela mašinskih elemenata - Nerazdvojive veze - Razdvojive veze - Obrtno kretanje - Prenos snage	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Nacrta tehnički crtež korišćenjem pravila kompjuterske grafike	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj kompjuterske grafike	
2. Objasni postupak crtanja predmeta na računaru	
3. Objasni postupak obrade crteža na računaru	
4. Nacrta tehnički crtež za zadati predmet uz pravila kompjuterske grafike	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni i pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Crtanje predmeta uz pravila kompjuterske grafike - Obrada crteža uz pravila kompjuterske grafike	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske nastave i vježbi.
- Teorijski dio nastave treba izvoditi sa odjeljenjem koje se ne dijeli na grupe. Nastava treba da bude aktivna sa uključivanjem svih učenika. Za realizaciju predviđenih tematskih sadržaja preporučuju se metode rada koje se zasnivaju na dijalogu i radu sa predviđenom literaturom, kao i korišćenje audio-vizuelnih sredstava za pokazivanje određenih sadržaja.
- Časove vježbi treba izvoditi sa odjeljenjem koje se ne dijeli na grupe. Za realizaciju predviđenih tematskih sadržaja preporučuju se metode rada koje se zasnivaju na pokazivanju. Preporučuje se da učenici koristeći pribor za tehničko crtanje samostalno izrađuju zadate vježbe i da nakon toga kroz prezentaciju rezultat rada sa usmenim obrazloženjem prikažu usvojeno znanje i vještine. Tokom usmene prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključka prilikom rješavanja problema, čime im omogućava povezivanje teorijskih znanja i njihovo korišćenje kroz izradu vježbi.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Raičević Ž.; Jovanović J., Tehničko crtanje sa mašinskim elementima, udžbenik za I razred srednjih stručnih škola, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2009.
- Radovanović D., Tehničko crtanje sa nacrtom geometrijom, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1987.
- Drapić S.; Damjanac Z., Tehničko crtanje sa nacrtom geometrijom, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1988.
- Drapić S.; Gačić D., Tehničko crtanje sa mašinskim elementima, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1988.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	15
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Softver za kompjutersku grafiku (za izradu tehničkog crteža)	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja .

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.

- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremni poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa tehničkim crtanjem i mašinskim elementima, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti tehničkog crtanja i mašinskih elemenata)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa zadacima vezanih za tehničko crtanje i mašinske elemente i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)

3.2.2. OSNOVE METALURGIJE**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa materijalima koji se koriste u metalurgiji i metalurškim postupcima u ekstraktivnoj metalurgiji. Ovladavanje znanjima u vezi sa osnovama postupaka za dobijanje i preradu različitih metala i legura i osnovama termičke obrade i mehaničkih svojstava metalnih materijala. Razvijanje analitičkog i logičkog mišljenja, sistematičnosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Identifikuje različite materijale koji se koriste u metalurgiji
2. Razlikuje metalurške postupke u ekstraktivnoj metalurgiji
3. Identifikuje osnove postupaka za dobijanje različitih metala i legura
4. Identifikuje osnove postupaka prerade metala u tečnom i čvrstom stanju
5. Identifikuje osnove termičke obrade i mehaničkih svojstava metalnih materijala

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje različite materijale koji se koriste u metalurgiji	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede definiciju metala i legure	
2. Objasni svojstva metala i njihovih jedinjenja	
3. Objasni predmet izučavanja i podjelu metalurgije prema različitim kriterijumima	Podjela metalurgije: ekstraktivna, prerađivačka, crna, obojena i dr.
4. Navede sirovine koje se koriste u metalurgiji	Sirovine: ruda, goriva, topitelji i dr.
5. Opiše karakteristike različitih sirovina i njihovu primjenu u metalurgiji	
6. Opiše karakteristike različitih vrsta vatrostalnih materijala i njihovu primjenu u metalurgiji	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Materijali u metalurgiji	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Razlikuje metalurške postupke u ekstraktivnoj metalurgiji	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede postupke ekstraktivne metalurgije	Postupci: pirometalurški, hidrometalurški i elektrometalurški
2. Objasni karakteristike pirometalurških postupaka	Pirometalurški postupci: sušenje, prženje, redukcija, destilacija, sublimacija, topljenje i dr.
3. Objasni karakteristike hidrometalurških postupaka	Hidrometalurški postupci: luženje minerala, koncentrisanje i prečišćavanje metala iz rastvora i izdvajanje jedinjenja metala i metala iz rastvora
4. Objasni karakteristike elektrometalurških postupaka	Elektrometalurški postupci: elektrometalurško dobijanje metala iz rastvora soli, dobijanje metala iz rastopa soli, elektrorafinacija i elektrotermija
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Metalurški postupci u ekstraktivnoj metalurgiji	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje osnove postupaka za dobijanje različitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede razliku između gvožđa i čelika i osobine različitih ruda željeza	Rude željeza: oksidne, karbonatne, sulfidne i dr.
2. Opiše osnove postupka za dobijanje gvožđa	Postupci za dobijanje gvožđa: dobijanje gvožđa u visokoj peći i elektoredukcionim pećima
3. Opiše osnove postupka za dobijanje čelika	Postupci za dobijanje čelika: u kisoničnom konvertoru, elektrolučnoj peći, indukcionim pećima i dr.
4. Opiše osnove postupka za dobijanje bakra	Postupci za dobijanje bakra: pirometalurški i hidrometalurški i dr.
5. Opiše osnove postupka za dobijanje olova i cinka	
6. Opiše osnove postupka za dobijanje aluminijuma	Postupak za dobijanje aluminijuma: Bajerov postupak i elektrolitičko dobijanje aluminijuma
7. Opiše osnove postupka za dobijanje plemenitih metala	
8. Opiše osnove postupka za dobijanje rijetkih metala	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.	
Predložene teme	
- Postupci za dobijanje različitih metala i legura	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje osnove postupaka prerade metala u tečnom i čvrstom stanju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike prerade metala	
2. Opiše ulogu i sastavne elemente ulivnog sistema	Sastavni elementi: ulivne čaše, sprovodnici, razvodnici, ulivnici i odušci
3. Objasni osnovne karakteristike postupka livenja u kalupima	
4. Definiše plastičnost metala	
5. Opiše osnovne pojmove u vezi sa postupcima prerade metala u čvrstom stanju	Postupci prerade metala u čvrstom stanju: valjanje, presovanje, kovanje i izvlačenje
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Postupci prerade metala u tečnom i čvrstom stanju	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje osnovne termičke obrade i mehaničkih svojstava metalnih materijala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj termičke obrade metala	
2. Navede režime termičke obrade metala	Režimi termičke obrade: žarenje, kaljenje, otpuštanje, normalizacija, hemijska termička obrada i starenje
3. Objasni značaj i ciljeve ispitivanja različitih svojstva metalnih materijala	Svojstva: hemijska, fizička, mehanička i tehnološka
4. Navede mehanička svojstva metalnih materijala	Mehanička svojstva: čvrstoća, tvrdoća i elastičnost
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Termička obradu metala - Mehanička svojstva metalnih materijala	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove metalurgije koncipiran je tako tako da omogućava sticanje teorijskih znanja iz ove oblasti, koje su važna pretpostavka za uspješnu praksu. Prilikom realizacije nastave, potrebno je koristiti raznovrsne oblike (frontalni, timski, grupni, rad u paru i individualni) i metode rada (savremene interaktivne metode rada, izlaganja, razgovora, demonstracije, prezentacije, metode razvoja kritičkog mišljenja, seminarske radove, kvizove i dr.).
- U cilju dostizanja ishoda učenja iz oblasti osnove metalurgije poželjno je posmatrati što više odabranih šematskih prikaza i odgovarajućih video zapisa sa interneta.
- Nastava modula Osnove metalurgije realizuje se u učionici, sa preporučenim prostornim i materijalnim uslovima za realizaciju nastave. Nastava se realizuje sa cijelim odjeljenjem. Interaktivnost u nastavi povećava se upotrebom slika i odabranih multimedijalnih sadržaja koji se mogu prikazivati upotrebom računara i projektor, kao i upotrebom aplikacija za mobilni telefon. Potrebno je prihvatiti individualne razlike učenika, podsticati stručnost i izazov, promovisati samoposmatranje i odgovornost i prihvatiti stav da se razvoj novih sposobnosti nastavlja kroz cjeloživotno učenje.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Pacović N., Živković Ž., Stanojević B., Osnovi metalurgije, Naučna knjiga, Beograd, 1987.
- Živković Ž., Antić M., Čolović N., Teorijski osnovi obojene metalurgije, Naučna knjiga, Beograd, 1980.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa metalurškim procesima, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti metalurgije)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija vezanih za metalurgiju)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija rada i dr.)

3.2.3. POZNAVANJE MATERIJALA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa tehničkim, konstrukcionim, amorfnim, kristalnim, metalnim i nemetalnim materijalima. Ovladavanje znanjima u vezi sa karakteristikama goriva i maziva, zaštitnih prevlaka i ambalažnog materijala. Razvijanje analitičkog i logičkog mišljenja, sistematičnosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Uoči svojstva tehničkih i konstrukcionih materijala na osnovu hemijskih veza
2. Uoči svojstva kristalnih i amorfnih materijala
3. Uoči različita svojstva materijala
4. Identifikuje svojstva i primjenu metalnih materijala
5. Identifikuje karakteristike nemetalnih materijala i makromolekula
6. Identifikuje karakteristike goriva i maziva
7. Identifikuje karakteristike metalnih i nemetalnih zaštitnih prevlaka
8. Identifikuje ambalažne materijale i načine skladištenja materijala

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Uoči svojstva tehničkih i konstrukcionih materijala na osnovu hemijskih veza	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojasnjenje označenih pojmova)
1. Objasni svojstva, podjelu i vrste tehničkih materijala	Vrste tehničkih materijala: gvožđe, čelik , obojeni metali, drvo, koža, keramika i dr.
2. Objasni svojstva i upotrebu konstrukcionih materijala	Konstrukcioni materijali: čelik, liveno gvožđe, obojeni metali, legure obojenih metala, plastične mase i dr.
3. Objasni hemijske veze u materijalima	Hemijske veze: primarne, sekundarne i mješovite
4. Obrazloži primarne hemijske veze na šematskom prikazu	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Svojstva tehničkih i konstrukcionih materijala	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Uoči svojstva kristalnih i amornih materijala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni građu i svojstva kristalnih materijala	
2. Objasni razliku između pojmova kristalografije i kristalizacije	
3. Opiše zavisnost strukture i svojstava kristala od hemijske veze	
4. Opiše osnove procesa kristalizacije	
5. Obrazloži različite vrste kristalnih rešetki na grafičkom prikazu	Vrste kristalnih rešetki: prosta prostorna, prostorno centrirana kubna, površinski centrirana kubna i heksagonalna rešetka
6. Opiše osobine amornih materijala	Amorfni materijali: amorfni ugljenik, tutkalo, staklo, smola, guma i dr.
7. Navede razliku između različitih vrsta amornih materijala	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Svojstva kristalnih i amornih materijala	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Uoči različita svojstva materijala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše fizička svojstva materijala	Fizička svojstva: spoljašnji izgled, agregatno stanje, struktura, gustina, topljivost, toplotna i električna provodljivost i dr.
2. Opiše hemijska svojstva materijala	Hemijska svojstva: hemijski sastav, hemijski afinitet, hemijska otpornost i dr.
3. Opiše mehanička svojstva materijala	Mehanička svojstva: tvrdoća, čvrstoća, žilavost i dr.
4. Opiše tehnološka svojstva materijala	Tehnološka svojstva: obradivost deformacijom, zavarivost, livnost, termička obradljivost, lemljivost i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Svojstva materijala	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje svojstva i primjenu metalnih materijala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše rude i minerale	
2. Objasni svojstva metalnih materijala	
3. Opiše svojstva željeza i njegovih legura i njihovu primjenu	Legure: gvožđe i čelik
4. Navede svojstva i primjenu obojenih metala i njihovih legura	Obojeni metali: Al, Cu, Zn, Sn, Ni i dr.
5. Navede svojstva i primjenu plemenitih metala i njihovih legura	Plemeniti metali Au, Ag, Pt i platinski metali
6. Objasni osnove standarda za označavanje metalnih materijala	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Svojstva i primjena metalnih materijala	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike nemetalnih materijala i makromolekula	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste nemetalnih materijala	Vrste nemetalnih materijala: keramika, staklo, polimerni materijali, kompozitni materijali i dr.
2. Opiše osobine različitih vrsta nemetalnih materijala	
3. Objasni strukturu i podjelu makromolekula	
4. Objasni osobine i primjenu polimera	
5. Obrazloži razlike između prirodnih i vještačkih polimera na osnovu hemijskog sastava	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Karakteristike nemetalnih materijala i makromolekula	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike goriva i maziva	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Definiše goriva	
2. Navede podjelu i osobine goriva	
3. Obrazloži razliku između goriva dobijena iz nafte i drugih sirovina, na osnovu osobina	
4. Definiše maziva	
5. Navede podjelu, vrste i osobine maziva	
6. Opiše ulogu maziva u tehnološkim postupcima	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Karakteristike goriva i maziva	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike metalnih i nemetalnih zaštitnih prevlaka	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni proces korozije	
2. Navede značaj i funkciju zaštitnih prevlaka	
3. Opiše ulogu i vrste metalnih zaštitnih prevlaka	Metalne zaštitne prevlake: prevlake Cu, Zn, Ni, Sn, Ag, Au, Rh i dr.
4. Opiše ulogu i vrste nemetalnih zaštitnih prevlaka	Nemetalne zaštitne prevlake: organske, neorganske i oksidne
5. Navede razlike između metalnih i nemetalnih zaštitnih prevlaka	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Karakteristike metalnih i nemetalnih zaštitnih prevlaka	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje ambalažne materijale i načine skladištenja materijala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni razliku između ambalaže i pakovanja	
2. Navede podjelu ambalaže za pakovanje materijala	Podjela ambalaže: prema materijalu, namjeni, trajnosti, načinu upotrebe i sadržaju koji se pakuje
3. Objasni karakteristike ambalažnih materijala koji se koriste za pakovanje	Ambalažni materijali: plastika, metal, staklo, papir, drvo, tekstil i kombinovani materijali
4. Opiše načine skladištenja različitih vrsta materijala	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Ambalažni materijali i skladištenje materijala	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Poznavanje materijala je tako koncipiran da učenicima omogućava savremeno sticanje teorijskih znanja. Ishode učenja treba dostizati postepeno.
- U novoj ulozi nastavnika, kao vodiča, savjetnika i saradnika, potrebno je koristiti raznovrsne oblike (frontalni, timski, grupni, rad u paru i individualni) i metode rada (savremene interaktivne metode rada, izlaganja, razgovora, demonstracije, prezentacije, metode razvoja kritičkog mišljenja, seminarske radove, kvizove). Učenici svoje seminarske radove treba da javno prezentuju ostalim učenicima u odjeljenju ili grupi i da pruže odgovore na postavljena pitanja. Nastavnici treba da daju uputstva učenicima o metodama pri izradi seminarskih radova.
- Nastavu treba realizovati u školskom kabinetu opremljenim preporučenim materijalnim uslovima. Ovaj modul omogućava učenicima usvajanje znanja iz oblasti materijala koji se koriste u metalurgiji i upućuje ih na povezivanje teorije i prakse, odnosno povezivanje znanja i pojava sa kojima će se sretati u radu i životu.
- Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa uključivanjem svih učenika.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Radulović B.; Perović B.; Mišović M., Metalni materijali I, Metalurško tehnološki fakultet, Podgorica, 2001.
- Mišić Ž.; Ivanović I.; Stojanović D.; Uzelac M., Poznavanje materijala, Naučna knjiga - Beograd, Zavod za izdavanje udžbenika, Novi Sad, 1989.
- Terzić P., Ispitivanje metala, Institut za ispitivanje materijala, Beograd, 1988.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Uzorci različitih vrsta materijala	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremni poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa upotrebom različitih materijala u metalurgiji, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višezječnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti metalurgije)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa upotrebom različitih materijala u metalurgiji)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija rada i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti upotrebe i primjene različitih vrsta materijala u metalurgiji, pozitivan odnos prema umjestnosti, kultivisanje estetskih kapaciteta, etički odnos prema tijelu i dr.)

3.2.4. MODELOVANJE SA UMJETNIČKOM TEORIJOM**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	36		72	108	6

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

2. Cilj modula:

- Ovladavanje znanjima iz oblasti likovne umjetnosti i istorije umjetnosti. Upoznavanje sa crtežom kao osnovnim sredstvom izraza u likovnim umjetnostima, različitim likovnim tehnikama i materijalima. Osposobljavanje za rješavanje likovno – estetskih zadataka u oblasti obrade plemenitih metala i legura. Razvijanje kreativnosti, preciznosti, istrajnosti i motivacije u radu.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Utvrdi oblasti likovnog stvaralaštva
2. Analizira umjetničke pravce Starog vijeka
3. Analizira umjetničke pravce Srednjeg vijeka
4. Razlikuje umjetničke pravce XIX i XX vijeka

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Razlikuje oblasti likovnog stvaralaštva	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni elementarnu terminologiju u likovnoj umjetnosti	Elementarna terminologija: istorija umjetnosti, stil, teme, motivi, primjenjena umjetnost i dizajn
2. Razlikuje likovne motive i teme na konkretnim primjerima iz istorije umjetnosti	
3. Opiše karakteristike osnovnih crtačkih tehnika	Crtačke tehnike: suve, mokre i kombinovane
4. Izradi crtež u zadatoj crtačkoj tehnici	
5. Opiše slikarske tehnike	Slikarske tehnike: štafelajne i zidne
6. Izradi sliku u zadatoj slikarskoj tehnici i materijalima, na zatom primjeru	
7. Navede različite vajarske materijale i postupke izrade	
8. Primjeni postupke modelovanja u izadi skulpture malog formata	
9. Nabroji grafičke tehnike i materijale	Grafičke tehnike: visoka, duboka, ravna, propusna i dr.
10. Izradi grafički otisak malog formata, na zatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5, 7 i 9. Za kriterijume 2, 4, 6, 8 i 10, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Crtanje - Slikanje - Vajanje - Grafika	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira umjetničke pravce Starog vijeka	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike praistorijske umjetnosti	
2. Izradi crtež odabranog djela iz praistorijske umjetnosti, na zadatom primjeru	
3. Opiše karakteristike egipatske umjetnosti	
4. Izradi crtež odabranog djela egipatske umjetnosti, na zadatom primjeru	
5. Opiše karakteristike antičke grčke umjetnosti	
6. Izradi crtež odabranog djela iz antičke grčke umjetnosti, na zadatom primjeru	
7. Opiše karakteristike antičke rimske umjetnosti	
8. Izradi crtež odabranog djela iz antičke rimske umjetnosti, na zadatom primjeru	
9. Izradi crtež prema odabranom motivu iz perioda Starog vijeka, na zadatom primjeru	
10. Modeluje nakit prema odabranom motivu iz perioda Starog vijeka, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5, 7 i 9. Za kriterijume 2, 4, 6, 8 i 10, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Umjetnički pravac Starog vijeka - Crtanje - Vajanje	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira umjetničke pravce Srednjeg vijeka	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše karakteristike vizantijske i islamske umjetnosti	
2. Izradi crtež odabranog djela iz vizantijske i islamske umjetnosti	
3. Opiše karakteristike romaničke i gotičke umjetnosti	
4. Izradi crtež odabranog djela iz romaničke i gotičke umjetnosti, na zadatom primjeru	
5. Opiše karakteristike renesansne umjetnosti	
6. Izradi crtež odabranog djela iz renesansne umjetnosti, na zadatom primjeru	
7. Opiše karakteristike barokne umjetnosti	
8. Izradi crtež odabranog djela iz barokne umjetnosti, na zadatom primjeru	
9. Izradi crtež prema odabranom motivu iz perioda Srednjeg vijeka, na zadatom primjeru	
10. Modeluje nakit prema odabranom motivu iz perioda Srednjeg vijeka, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5, 7 i 9. Za kriterijume 2, 4, 6, 8 i 10, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Umjetnički pravac Srednjeg vijeka - Crtanje - Vajanje	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Razlikuje umjetničke pravce XIX i XX vijeka		
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)	
1. Opiše karakteristike umjetničkih pravaca XIX vijeka	Umjetnički pravci XIX vijeka: neoklasicizam, romantizam, realizam i impresionizam	
2. Izradi crtež odabranog djela iz umjetničkih pravaca XIX vijeka, na zadatom primjeru		
3. Opiše karakteristike umjetničkih pravaca XX vijeka	Umjetnički pravci XX vijeka: postimpresionizam, ekspresionizam, kubizam, futurizam, apstraktna umjetnost i dr.	
4. Izradi crtež odabranog djela iz umjetničkih pravaca XX vijeka, na zadatom primjeru		
5. Modeluje nakit prema odabranom motivu iz umjetničkih pravaca XIX i XX vijeka, na zadatom primjeru		
6. Opiše karakteristike savremene crnogorske umjetnosti		
7. Izradi crtež odabranog djela iz savremene crnogorske umjetnosti, na zadatom primjeru		
8. Modeluje nakit prema odabranom motivu iz savremene crnogorske umjetnosti, na zadatom primjeru		
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja		
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 6. Za kriterijume 2, 4, 5, 7 i 8, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.		
Predložene teme		
- Umjetnički pravci XIX i XX vijeka - Savremena crnogorska umjetnost - Crtanje - Vajanje		

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Modelovanje sa umjetničkom teorijom je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz ove oblasti, koja će im, kasnije poslužiti za dostizanje odgovarajućih kompetencija u drugim stručnim modulima. Dio nastave realizuje se sa cijelim odjeljenjem i podrazumijeva pored realizacije teorijskih sadržaja, sažeto objašnjavanje cilja, zadataka i postupaka za pravilno izvođenje praktičnih vježbi.
- Za uspješnu realizaciju praktične nastave, potreban je atelje ili specijalizovana učionica sa mokrim čvorom, sa dobrim izvorom prirodne i vještačke svjetlosti i potrebnom opremom i objektima (reprodukcije, odgovarajuća literatura i dr.). Izrada praktičnih radova realizuje se individualno, vrše se korekture i praćenje procesa stvaranja, poštujući senzibilitet i individualnost svakog pojedinca. Nastavnik treba da podstiče problemsku nastavu u kojoj navodi učenike da sami dolaze do zaključaka prilikom rješavanja problema, što omogućava povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom primjenom.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.
- Potrebno je kontinuirano praćenje kulturnih dešavanja, posjećivanje muzeja, galerija i sl.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Bangal B., Crtanje i slikanje, Mono i Manjana, Beograd, 2008.
- Kernou V., Crtanje i slikanje, Leo komerc, 2014.
- Đuričković Ž.; Kolundžić Lj., Likovna umjetnost, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2006.
- Gagović V.; Miljkovac A., Umjetnost i vizuelna komunikacija, udžbenik za I i II razred gimnazije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2011.
- Leonardo da Vinči, Traktat o slikarstvu, Romanov, 2015.
- Monografije umjetnika (Mikelandelo, Direr, Velaskez, Van Gog, Ticijan, Direr, Leonardo, Milunović i dr).
- Milović P., Umjetničko blago Crne Gore, Jugoslovenska revija, Pobjeda, Beograd, Titograd, 1980.
- Spasojević M. V., Nakit u Crnoj Gori kroz vjekove, Pobjeda, 1990.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Štafelaji	16
4.	Kozlići za crtanje	16
5.	Ploče (table) za crtanje	16
6.	Žičani geometrijski modeli	5
7.	Plakari za odlaganje radova, pribora i materijala	3
8.	Izložbeni panoi	5

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa likovnom umjetnošću, primijenjenom umjetnošću i dizajnom, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti likovne umjetnosti, primijenjene umjetnosti i dizajna)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa praktičnim zadacima vezanih za oblast likovne umjetnosti, primijenjene umjetnosti i dizajna i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti likovne umjetnosti, primijenjene umjetnosti i dizajna, poštovanje različitosti i kulturne ekspresije, pozitivan odnos prema umjetnosti, kultivisanje estetskih kapaciteta, etički odnos prema tijelu i dr.)

3.2.5. ORGANIZACIJA RADA U METALURGIJI PLEENITIH METALA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I	36		36	72	4

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa analizom, planiranjem i organizacijom rada, mjerama zaštite na radu i zaštite životne sredine u metalurgiji plemenitih metala. Osposobljavanje za sprovođenje mjera zaštite na radu i zaštite životne sredine, korišćenje ličnih zaštitnih sredstava i pripremu radnog prostora, resursa za rad i ličnu pripremu za obavljanje poslova. Razvijanje marljivosti, organizacionih i komunikacionih sposobnosti, timskog rada, kao i svijesti o značaju zaštite na radu i očuvanja životne sredine.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira mjere za zaštitu i zdravlje na radu pri obradi plemenitih metala i legura, u skladu sa zakonskom regulativom
2. Analizira mjere za zaštitu okoline pri obradi plemenitih metala i legura
3. Analizira pripreme poslove za proces obrade plemenitih metala i legura
4. Izvrši komercijalne i administrativne poslove tokom obrade plemenitih metala i legura
5. Sprovede postupke primjene sistema kvaliteta tokom procesa obrade plemenitih metala i legura

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Sprovede sigurnosne procedure i odgovarajuće mjere za zaštitu i zdravlje na radu pri obradi plemenitih metala i legura, u skladu sa zakonskom regulativom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni značaj primjene propisa iz oblasti zaštite i zdravlja na radu za obavljanja poslova obrade plemenitih metala i legura	
2. Objasni osnovna pravila postupanja i preduzimanje mjera opreza i zaštite u proizvodnim prostorijama	
3. Objasni postupanje u slučaju opšte opasnosti pri obradi plemenitih metala i legura	
4. Demonstrira postupanje u slučaju opasnosti u simuliranim uslovima	
5. Opiše uticaj uslova rada i izvora opasnosti u radnoj sredini na zdravlje i sigurnost ljudi	Uslovi rada: temperatura, osvetljenje i dr. Izvori opasnosti: hemijska zagađenja, prašina, izvori fizičke opasnosti, električna struja, buka i dr.
6. Obrazloži klasifikaciju opasnih materija	Klasifikacija opasnih materija: jako otrovne, otrovne, štetne, nagrizajuće (korozivne), nadražujuće, eksplozivne, oksidativne, zapaljive, samozapaljive i opasne po životnu sredinu
7. Opiše načine obilježavanja opasnih materija, postupke i mjere zaštite pri radu sa opasnim materijama	
8. Navede vrste povreda na radnom mjestu i preventivne mjere za suzbijanje povreda na radu i nastanak profesionalnih oboljenja	Vrste povreda: mehaničke, hemijske, termičke, povrede od električne struje i dr.
9. Objasni namjenu i način upotrebe ličnih zaštitnih sredstava pri obradi plemenitih metala i legura	Lična zaštitna sredstva: zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, zaštitna kapa, zaštitna maska, zaštita za uši i zaštitne naočare, u skladu sa važećim propisima o zaštiti na radu
10. Demonstrira upotrebu ličnih zaštitnih sredstava pri obradi plemenitih metala i legura, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 i 9. Za kriterijume 4 i 10, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Mjere za zaštitu i zdravlje na radu tokom procesa obrade plemenitih metala i legura	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupke i mjere za zaštitu okoline pri obradi plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede osnovne propise iz oblasti zaštite životne sredine	
2. Objasni značaj primjene mjera za zaštitu životne sredine	
3. Navede opremu, mašine i alate i materijale koji imaju nepovoljan uticaj na životnu sredinu	
4. Objasni postupak sortiranja različitih vrsta otpadnog materijala	
5. Demonstrira postupak sortiranja otpadnog materijala nastalog u pri obradi plemenitih metala i legura, na zadatom primjeru	
6. Opiše postupak pravilnog odlaganja i skladištenja otpadnog materijala nastalog u pri obradi plemenitih metala i legura	
7. Opiše način vođenja evidencije u vezi sa otpadnim materijalom	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 6 i 7. Za kriterijum 5, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Mjere za zaštitu okoline tokom procesa obrade plemenitih metala i legura	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira pripremne poslove za proces obrade plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede vrste poslova obrađivača plemenitih metala i legura	
2. Navede relevantnu dokumentaciju za izvođenje procesa obrade plemenitih metala i legura	Relevantna dokumentacija: radni nalog, trebovanje za magacin sirovina i normativi
3. Navede energetske izvore potrebne za obradu plemenitih metala i legura	Energetski izvori: struja i gas
4. Opiše planiranje i obezbjeđivanje sirovina i ostalih resursa za obradu plemenitih metala i legura u čvrstom i tečnom stanju	Sirovine za obradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju: poluproizvodi izrađeni od legura zlata i srebra (granule, žice, folije, pločice i dr.), lotovi, pomoćni materijali i dr. Sirovine za obradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju: osnovni element (zlato, srebro i platina) i legirajući elementi (bakar, cink, nikal, paladijum i dr.) Resursi za obradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju: sistemi za zagrijavanje, mjerni instrumenti, alat i dr. Resursi za obradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju: kalupi za livenje, sistemi za topljenje, mjerni instrumenti, alati i dr.
5. Opiše pripremu i provjeru funkcionalnosti opreme, mašina i alata za obradu plemenitih metala i legura u tečnom i čvrstom stanju , u skladu sa tehničkom dokumentacijom	Oprema i mašine za obradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju: peći za topljenje, breneri, polir mašina, elektomotor sa alatima (četkice, turpije i dr.), centrifuge i dr. Mašine za obradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju: polir mašina, elektomotor sa alatima (četkice, turpije i dr.), centrifuge, valc mašina, prese za probijanje i prosijecanje, ručni elektro motori i dr. Alati za obradu plemenitih metala i legura: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr.
6. Opiše osnovno održavanje mašina i alata u radionicama za obradu plemenitih metala i legura	Osnovno održavanje: rastavljanje jednostavnih dijelova, čišćenje, podmazivanje i dr.
7. Demonstrira osnovno održavanje mašina i alata u radionicama za obradu plemenitih metala i legura, na zadatom primjeru	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira pripremne poslove za proces obrade plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
8. Navede higijensko – tehničke uslove u radnim prostorijama za realizaciju procesa obrade plemenitih metala i legura	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 8. Za kriterijum 7, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Pripremni poslovi tokom procesa obrade plemenitih metala i legura	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši komercijalne i administrativne poslove tokom obrade plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni način izrade specifikacije potrebnih sirovina i repromaterijala	
2. Izradi specifikacije sirovina i repromaterijala, na zadatom primjeru	
3. Opiše proceduru trebovanja sirovina i repromaterijala, u skladu sa radnim nalogom	
4. Demonstrira proceduru trebovanja sirovina i repromaterijala, na zadatom primjeru	
5. Objasni način izrade specifikacije ličnih zaštitnih sredstava u skladu sa Normativom	
6. Opiše proceduru za odlaganje gotovih proizvoda u sigurnosni sef	
7. Opiše način vođenja tehničko-tehnološke dokumentacije o izrađenim proizvodima od plemenitih metala i legura u pisanoj ili elektronskoj formi	
8. Opiše način vođenja različitih evidencija tokom obrade plemenitih metala i legura u pisanoj ili elektronskoj formi	Evidencije: evidencije o zalihama sirovina; kvarovima i oštećenjima na opremi, mašinama i alatima; otpadnom materijalu; realizovanoj prodaji i dr.
9. Popuni evidenciju u vezi sa obradom plemenitih metala i legura u pisanoj ili elektronskoj formi, na zadatom primjeru	
10. Objasni način izrade izvještaja o sopstvenom radu u pisanoj ili elektronskoj formi	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5, 6, 7, 8 i 10. Za kriterijume 2, 4 i 9, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Komercijalni i administrativni poslovi tokom procesa obrade plemenitih metala i legura	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupke primjene sistema kvaliteta tokom procesa obrade plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede značaj korišćenja sredstava za rad u skladu sa uputstvima proizvođača	
2. Navede značaj kontrole rokova trajanja hemikalija za rad	
3. Opiše kontrolisanje vrijednosti parametara ambijentalnih uslova u radionicama	
4. Opiše formule u okviru dokumentacije tokom periodičnih eksternih provjera od strane nadležnih institucija	
5. Popuni formule u okviru dokumentacije tokom periodičnih eksternih provjera od strane nadležnih institucija, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Primjena sistema kvaliteta tokom procesa obrade plemenitih metala i legura	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave.
- Teorijski dio nastave treba izvoditi sa odjeljenjem koje se ne dijeli na grupe. Preporučuju se kombinovane aktivne metode savremene nastave i oblici rada prilagođeni učenicima (dijaloška, istraživačka, učenje putem rješavanja problema). U zavisnosti od tematskog sadržaja nastave treba primjenjivati timski oblik rada, rad u paru i individualizirani oblik rada. Preporučuje se primjena različitih nastavnih sredstava: filmovi, PowerPoint prezentacije, internet prezentacije. Preporučuje se realizacija problemske nastave gdje bi učenici u paru ili manjim grupama uz pomoć literature ili internetskih sadržaja dolazili do rješenja na postavljeni problem, a onda ih prezentovali uz usmeno obrazloženje. Tokom usmene prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju.
- Časove praktične nastave treba izvoditi sa odjeljenjem koje se dijeli na grupe. Preporučuje se da se praktična nastava realizuje kod poslodavca u radionicama za obradu plemenitih metala i legura, kako bi se efikasnije povezala teorijska i praktična znanja, a učenici ujedno stekli realnu sliku o budućem zanimanju. U zavisnosti od uslova, časovi praktične nastave se mogu realizovati i u školi, ukoliko škola posjeduje materijalne uslove za realizaciju praktične nastave. Za realizaciju predviđenih tematskih sadržaja preporučuju se metode rada koje se zasnivaju na pokazivanju.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Ćurčić M.; Đukić-Ćosić D.; Antonijević B., Bezbedno rukovanje opasnim hemikalijama, Univerzitet u Beogradu Farmaceutski fakultet, Beograd, 2015.
- Autorsko pravo Međunarodne organizacije rada iz Ženeve, Švajcarska, Bezbednost i zdravlje pri upotrebi hemikalija na radnom mestu, Međunarodna organizacija rada i Socijalno-ekonomski savet Republike Srbije, Beograd, 2014.
- Gertik P., Plemeniti metali - svojstva - prerada i primjena, Beograd 1997.
- Blečić D., Teorija metalurških procesa, ITP "Unireks", Nikšić, 1994.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Materijal za obradu plemenitih metala i legura (u čvrstom stanju: poluproizvodi izrađeni od legura zlata i srebra (granule, žice, folije, pločice i dr.), lotovi, pomoćni materijali i dr; u tečnom stanju: osnovni element i legirajući elementi)	po potrebi
4.	Oprema i mašine za obradu plemenitih metala i legura (mjerila mase; peć za topljenje; brener; kalupi za livenje; mašine: polir mašina, elektomotor sa alatima, centrifuga i dr.)	od 1 do 4
5.	Lična zaštitna sredstva	16

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Izvođenje pripremni poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa preradom plemenitih metala i legura, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti prerade plemenitih metala i legura)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa praktičnim zadacima vezanih za izradu predmeta od plemenitih metala i legura i njihovo stavljanje u promet i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje

prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)

- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti izrade i stavljanja u promet predmeta od plemenitih metala i legura, poštovanje različitosti i kulturne ekspresije, pozitivan odnos prema umjestnosti, kultivisanje estetskih kapaciteta, etički odnos prema tijelu i dr.)

3.2.6. IZVOĐENJE PRIPREMNIH POSLOVA ZA IZRADU PREDMETA OD PLEENITIH METALA I LEGURA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
I			108	108	5

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

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za primjenu odgovarajućih mjera za zaštitu i zdravlje na radu i zaštitu okoline pri obradi plemenitih metala i legura. Osposobljavanje za obezbjeđivanje potrebnih resursa za rad, obavljanje komercijalnih, administrativnih i poslova kontrole kvaliteta u domenu svojih nadležnosti. Razvijanje odgovornosti, sistematičnosti i preciznosti u radu i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Primijeni odgovarajuće mjere za zaštitu i zdravlje na radu i zaštitu okoline pri obradi plemenitih metala i legura
2. Izvrši obezbjeđivanje potrebnih resursa za proces obrade plemenitih metala i legura
3. Analizira specifikacije i procedure trebovanja sirovina i repromaterijala za proces obrade plemenitih metala i legura
4. Analizira vođenja različitih evidencija tokom obrade plemenitih metala i legura

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Primijeni odgovarajuće mjere za zaštitu i zdravlje na radu i zaštitu okoline pri obradi plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Sprovede propisane procedure u cilju preduzimanja mjera za zaštitu i zdravlje na radu u proizvodnim prostorijama	
2. Provjeri izvore opasnosti u radnoj sredini	Izvori opasnosti: fizičke opasnosti, električna struja i dr.
3. Sprovede postupke i mjere zaštite pri radu sa opasnim materijama	
4. Upotrijebi lična zaštitna sredstva u toku obrade plemenitih metala i legura	Lična zaštitna sredstva: zaštitna obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, zaštitna kapa, zaštitna maska, zaštita za uši i zaštitne naočare, u skladu sa važećim propisima o zaštiti na radu
5. Sprovede postupak sortiranja različitih vrsta otpadnog materijala nakon obrade plemenitih metala i legura	
6. Sprovede postupak pravilnog odlaganja i skladištenja otpadnog materijala nakon obrade plemenitih metala i legura	
7. Popuni evidenciju u vezi sa otpadnim materijalom nakon obrade plemenitih metala i legura	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Mjere za zaštitu i zdravlje na radu i zaštitu okoline pri obradi plemenitih metala i legura	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši obezbjeđivanje resursa za proces obrade plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači relevantnu dokumentaciju za izvođenje procesa obrade plemenitih metala i legura	Relevantna dokumentacija: radni nalog, trebovanje za magacin sirovina i normativi
2. Odabere resurse za obradu plemenitih metala i legura u čvrstom i tečnom stanju u skladu sa radnim nalogom	Resursi za obradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju: sirovine (poluproizvodi izrađeni od legura zlata i srebra, lotovi, pomoćni materijali i dr.), sistemi za zagrijavanje, mjerni instrumenti, alat i dr. Resursi za obradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju: sirovine (osnovni elementi: zlato, srebro i platina i legirajući elementi: bakar, cink, nikal, paladijum i dr.), kalupi za livenje, sistemi za topljenje, mjerni instrumenti, alati i dr.
3. Izvrši provjeru funkcionalnosti opreme, mašina i alata za obradu plemenitih metala i legura u čvrstom i tečnom stanju , u skladu sa tehničkom dokumentacijom	Oprema i mašine za obradu plemenitih metala i legura u čvrstom i tečnom stanju : peći za topljenje, breneri, polir mašina, elektomotor sa alatima (četkice, turpije i dr.), centrifuge, valc mašina, prese za probijanje i prosijecanje, ručni elektro motori i dr. Alati za obradu plemenitih metala i legura u čvrstom i tečnom stanju: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr.
4. Izvrši osnovno održavanje opreme, mašina i alata u radionicama za obradu plemenitih metala i legura	Osnovno održavanje: rastavljanje jednostavnih djelova, čišćenje, podmazivanje i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Resursi za proces obrade plemenitih metala i legura	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira specifikacije i procedure trebovanja sirovina i repromaterijala za proces obrade plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izradi specifikacije sirovina za proces obrade plemenitih metala i legura	
2. Izradi specifikacije repromaterijala za proces obrade plemenitih metala i legura	
3. Izradi specifikacije ličnih zaštitnih sredstava u skladu sa Normativom	
4. Sprovede proceduru trebovanja sirovina i repromaterijala za proces obrade plemenitih metala i legura	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Trebovanje sirovina i repromaterijala za proces obrade plemenitih metala i legura	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira vođenja različitih evidencija tokom obrade plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Popuni evidencije u vezi sa zalihama sirovina za obradu plemenitih metala i legura	
2. Popuni evidencije u vezi sa trebovanjem sirovina i repromaterijala za proces obrade plemenitih metala i legura	
3. Popuni evidencije u vezi sa kvarovima i oštećenjima na opremi, mašinama i alatima za obradu plemenitih metala i legura	
4. Popuni evidencije u vezi sa otpadnim materijalima nastalim u procesu obrade plemenitih metala i legura	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Evidencije tokom obrade plemenitih metala i legura	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura treba realizovati kod poslodavca, a ishode treba dostizati postepeno. Ukoliko nije izvodljivo nastavu realizovati kod poslodavca, nastava se može odvijati u školskoj radionici sa raspoloživom opremom. U tom slučaju odjeljenje se dijeli na grupe do 16 učenika. Učenici mogu da rade individualno, u parovima ili u malim grupama, ali način rada mora biti koncipiran tako da svaki učenik samostalno izvede praktičnu vježbu. Ukoliko nije moguće kompletnu praktičnu nastavu izvesti kod poslodavca, obavezne su posjete preduzećima i institucijama koje imaju opremljene laboratorije. Nastavnik treba da stvori atmosferu kolegijalnosti i timskog duha.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Ćurčić M.; Đukić-Čosić D.; Antonijević B., Bezbedno rukovanje opasnim hemikalijama, Univerzitet u Beogradu Farmaceutski fakultet, Beograd, 2015.
- Autorsko pravo Međunarodne organizacije rada iz Ženeve, Švajcarska, Bezbednost i zdravlje pri upotrebi hemikalija na radnom mestu, Međunarodna organizacija rada i Socijalno-ekonomski savet Republike Srbije, Beograd, 2014.
- Gertik P., Plemeniti metali - svojstva - prerada i primjena, Beograd 1997.
- Blečić D., Teorija metalurških procesa, ITP "Unireks", Nikšić, 1994.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Materijal za obradu plemenitih metala i legura (u čvrstom stanju: poluproizvodi izrađeni od legura zlata i srebra (granule, žice, folije, pločice i dr.), lotovi, pomoćni materijali i dr; u tečnom stanju: osnovni element i legirajući elementi)	po potrebi
2.	Oprema i mašine za obradu plemenitih metala i legura (mjerila mase; peć za topljenje; brener; kalupi za livenje; mašine: polir mašina, elektomotor sa alatima, centrifuga i dr.)	od 1 do 4
3.	Lična zaštitna sredstva	16

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika odnosno dostizanje ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Modelovanje sa umjetničkom teorijom
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa preradom plemenitih metala i legura, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višezjezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti prerade plemenitih metala i legura)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa praktičnim zadacima vezanih za pripremne poslove za izradu predmeta od plemenitih metala i legura i njihovo stavljanje u promet i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)

3.2.7. EKSTRAKTIVNA METALURGIJA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa osnovnim termodinamičkim i kinetičkim zakonitostima metalurških procesa, karakteristikama pirometalurških i hidrometalurških procesa i pripremom mineralnih sirovina za dalju proizvodnju. Ovladavanje znanjima o postupcima dobijanja plemenitih i ostalih metala i legura. Osposobljavanje za izračunavanje parametara pri pripremi mineralnih sirovina i šematskim prikazivanjem tehnološkog postupka dobijanja zlata i srebra. Razvijanje analitičkog i logičkog mišljenja, sistematičnosti, preciznosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira termodinamiku i kinetiku metalurških procesa
2. Razlikuje pirometalurške i hidrometalurške procese u ekstraktivnoj metalurgiji
3. Razlikuje postupke pripreme mineralnih sirovina
4. Identifikuje postupke za dobijanje različitih metala i legura
5. Analizira postupke dobijanja plemenitih metala

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira termodinamiku i kinetiku metalurških procesa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni predmet izučavanja termodinamike i termodinamičke funkcije	Termodinamičke funkcije: unutrašnja energija, entropija, entalpija, Gibsova energija i Helmholtzova energija
2. Izračuna promjenu entalpije i Gibsove energije za zadatu hemijsku reakciju	
3. Objasni Prvi i Drugi zakon termodinamike	
4. Objasni komponente, faze i stepen slobode i primjenu Gibsovog pravila faza	
5. Objasni kinetiku hemijskih reakcija	
6. Obrazloži kinetiku homogenih i heterogenih reakcija i razliku između reakcija I i II reda	
7. Izračuna brzinu hemijskih reakcija i konstantu ravnoteže za zadatu hemijsku reakciju	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4, 5 i 6. Za kriterijume 2 i 7, potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Termodinamika i kinetika metalurških procesa	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da	
Razlikuje pirometalurške i hidrometalurške procese u ekstraktivnoj metalurgiji	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni termodinamiku i kinetiku pirometalurških procesa	Pirometalurški procesi: disocijacija i obrazovanje oksida, disocijacija karbonata i sulfida, redukcija oksida i dr.
2. Napiše konstantu ravnoteže i Gibsovo pravilo za zadatu hemijsku reakciju u okviru pirometalurških procesa	
3. Objasni termodinamiku i kinetiku hidrometalurških procesa	Hidrometalurški procesi: luženje, obogaćivanje, prečišćavanje rastvora, proces izdvajanja metalnih jedinjenja i metala iz vodenih rastvora, ekstrakcija organskim rastvaračem, jonska izmjena i elektrolitička rafinacija metala i dr.
4. Napiše konstantu ravnoteže i Gibsovo pravilo za zadatu hemijsku reakciju u okviru hidrometalurških procesa	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2 i 4, potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Pirometalurški procesi u ekstraktivnoj metalurgiji - Hidrometalurški procesi u ekstraktivnoj metalurgiji	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Razlikuje postupke pripreme mineralnih sirovina	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše različite vrste mineralnih sirovina prema tehnološkoj klasifikaciji	Vrste mineralnih sirovina: energetske, metalne i nemetalne sirovine
2. Opiše osnovne fizičko-hemijske karakteristike sirovina i proizvoda pripreme i koncentracije	Fizičko-hemijske karakteristike: mineralni sastav, vlaga, hemijski sastav, granulometrijski sastav i dr.
3. Opiše postupke usitnjavanja mineralnih sirovina	Postupci usitnjavanja mineralnih sirovina: drobljenje, mljevenje, prosijavanje i klasifikacija
4. Izračuna zapreminski kapacitet drobilice, na zadatom primjeru	
5. Izračuna efikasnost prosijavanja	
6. Opiše postupke aglomeracije mineralnih sirovina	Postupci aglomeracije mineralnih sirovina: sinterovanje, peletizacija i briketiranje
7. Objasni postupke obogaćivanja mineralnih sirovina	Postupci obogaćivanja mineralnih sirovina gravitacijske, flotacijske i specijalne metode koncentracije
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 6 i 7. Za kriterijume 4 i 5, potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Priprema mineralnih sirovina	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje postupke za dobijanje različitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede osobine različitih ruda željeza	Rude željeza: oksidne, karbonatne, sulfidne i dr.
2. Opiše postupke za dobijanje gvožđa	Postupci za dobijanje gvožđa: dobijanje gvožđa u visokoj peći i elektropečima
3. Opiše postupke za dobijanje čelika	Postupci za dobijanje čelika: kiseonično - konvertorski postupak, elektrolučni postupak i dr.
4. Opiše postupak za dobijanje aluminijuma	
5. Opiše postupke za dobijanje bakra	Postupci za dobijanje bakra: pirometalurški i hidrometalurški i dr.
6. Opiše postupke za dobijanje cinka	Postupci za dobijanje cinka: pirometalurški i elektrometalurški
7. Opiše oksidaciono – redukcionu postupak za dobijanje olova	
8. Opiše postupke za dobijanje plemenitih metala	Postupci za dobijanje plemenitih metala: cijanizacija, amalgamacija i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 8.	
Predložene teme	
- Postupci za dobijanje različitih metala i legura	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira postupka dobijanja plemenitih metala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše fizičko hemijske osobine i primjenu zlata i njegovih legura	
2. Objasni postupke dobijanja zlata	Postupci dobijanja zlata: gravitacijska koncentracija, amalgamacije, cijanizacije, dobijanje zlata iz anodnog mulja i elektrolitička rafinacija bakra
3. Opiše fizičko hemijske osobine i primjenu srebra i njegovih legura	
4. Opiše postupke za dobijanje srebra	Postupci za dobijanje srebra: amalgamacija, hidrometalurški postupak i luženje sa cijanidom
5. Objasni postupak rafinacije plemenitih metala	
6. Opiše postupke razdvajanja zlata i srebra	Postupci razdvajanja: hloriranje, rastvaranje sa koncentrovanom H_2SO_4 i elektroliza
7. Šematski prikaze tehnološki postupak dobijanja zlata i srebra, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 6. Za kriterijum 7, potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Postupci dobijanja plemenitih metala	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Ekstraktivna metalurgija je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja kroz teoriju i vježbe. Ishode učenja treba dostizati postepeno.
- U novoj ulozi nastavnika, kao vodiča, savjetnika i saradnika, potrebno je koristiti raznovrsne oblike (frontalni, timski, grupni, rad u paru i individualni) i metode rada (savremene interaktivne metode rada, izlaganja, razgovora, demonstracije, prezentacije, metode razvoja kritičkog mišljenja, seminarske radove, kvizove). Učenici svoje seminarske radove treba da javno prezentuju ostalim učenicima u odjeljenju ili grupi i da pruže odgovore na postavljena pitanja. Nastavnici treba da daju uputstva učenicima o metodama pri izradi seminarskih radova.
- Nastavu treba realizovati u školskom kabinetu opremljenim preporučenim materijalnim uslovima. Ovaj modul omogućava učenicima usvajanje znanja iz oblasti ekstraktivne metalurgije i upućuje ih na povezivanje teorije i prakse, odnosno povezivanje znanja i pojava sa kojima će se sretati u radnom okruženju.
- Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalni i timski rad, sa uključivanjem svih učenika.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Blečić D., Teorija metalurških procesa, ITP "Unireks", Nikšić, 1994.
- Živković Ž., Teorijski osnovi obojene metalurgije, Naučna knjiga, Beograd, 1979.
- Živković Ž., Teorija metalurških procesa - Opšti dio, Tehnički fakultet Bor, Bor, 1991.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa ekstraktivnom metalurgijom, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti ekstraktivne metalurgije)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa zadacima vezanim za ekstraktivnu metalurgiju)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija rada i dr.)

3.2.8. OSNOVE PRERADE METALA**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa karakteristikama peći za topljenje metala, postupcima za izradu kalupa i jezgara i tehnologijom procesa livenja. Ovladavanje znanjima iz oblasti prerade metala valjanjem, kovanjem, presovanjem i izvlačenjem. Osposobljavanje za šematskim prikazivanjem različitih tehnoloških operacija tokom prerade metala i legura u tečnom i čvrstom stanju. Razvijanje analitičkog i logičkog mišljenja, sistematičnosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Utvrdi karakteristike procesa prerade metala u tečnom stanju
2. Identifikuje sirovine za proizvodnju odlivaka
3. Razlikuje peći za topljenje metala tokom prerade u tečnom stanju
4. Razlikuje materijale, alat i postupke za izradu kalupa i jezgara
5. Analizira ulivni sistem i postupke livenja
6. Utvrdi teorijske principe prerade metala u čvrstom stanju
7. Analizira postupak prerade metala i legura u čvrstom stanju valjanjem
8. Analizira preradu metala i legura u čvrstom stanju postupcima kovanja i presovanja
9. Analizira postupak prerade metala i legura u čvrstom stanju izvlačenjem

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Utvrđi karakteristike procesa prerade metala u tečnom stanju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede osnovne načine prerade metala	
2. Opiše procese prerade metala u tečnom stanju	
3. Opiše procese proizvodnje i režim rada u livnicama	
4. Šematski prikaže proces proizvodnje odlivaka, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Karakteristike procesa prerade metala u tečnom stanju	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje sirovine za proizvodnju odlivaka	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede osnovne zahtjeve u pogledu materijala uloška	
2. Opiše sirovine za proizvodnju raznih vrsta liva od gvožđa i čelika	Sirovine: sirovo gvožđe, stari liv, povratni materijal, otpaci od čelika, ferolegure, modifikatori, dezooksidatori i dr.
3. Opiše sirovine za proizvodnju liva od obojenih metala	Sirovine: primarni i čisti metali, predlegure, povratni materijal, otpadni materijal, legirajući dodaci i dr.
4. Opiše pripremu sirovina za topljenje	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Sirovine za proizvodnju odlivaka	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Razlikuje peći za topljenje metala tokom prerade u tečnom stanju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede podjelu peći za topljenje metala	Podjela: prema načinu zagrijavanja, mjestu dovođenja toplote, namjeni i konstrukciji
2. Opiše konstrukciju i princip rada peći sa loncima	Peći sa loncima: peći zagrijavane gorivom i električne peći sa loncem
3. Šematski prikaže peći sa loncima, na zadatom primjeru	
4. Opiše konstrukciju i princip rada koritastih peći	Koritaste peći: elektrootporne, elektrolučne i indukcione peći sa jezgrom
5. Šematski prikaže elektrolučnu peć, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2 i 4. Za kriterijume 3 i 5, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Peći za topljenje metala tokom prerade u tečnom stanju	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Razlikuje materijale, alat i postupke za izradu kalupa i jezgara	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše materijale za izradu kalupa i jezgara	Materijali: livnički pjesak, vezivna sredstva, dodaci i dr.
2. Opiše livnički alat	Livnički alat: osnovni i pomoćni
3. Opiše osnovne postupke izrade kalupa	Postupci: ručni i mašinski
4. Opiše osnovne postupke izrade jezgara	Postupci: ručni i mašinski
5. Šematski prikaže izradu kalupa i jezgara, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijum 5, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Materijali, alat i postupci za izradu kalupa i jezgara	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira ulivni sistem i postupke livenja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede osnovne karakteristike ulivnog sistema	
2. Nabroji osnovne elemente ulivnog sistema	
3. Opiše ulogu elemenata ulivnog sistema	
4. Šematski prikaže elemente ulivnog sistema, na zadatom primjeru	
5. Opiše različite postupke livenja	Livenje: gravitaciono, centrifugalno, pod pritiskom i pod vakuumom
6. Šematski prikaže uređaj za livenje pod niskim pritiskom, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 5. Za kriterijume 4 i 6, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Ulivni sistem - Postupci livenja	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Utvrđi teorijske principe prerade metala u čvrstom stanju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnove hladne i tople prerade metala u čvrstom stanju	
2. Opiše postupke prerade metala u čvrstom stanju	
3. Objasni naprezanje i vrste deformacija metala	Deformacije: elastična i plastična
4. Opiše osnovne veliĉine koje karakterišu plastiĉnu deformaciju i naĉin izraĉunavanja	Veliĉine: apsolutno izduženje, relativna deformacija, izduženje i dr.
5. Izraĉuna osnovne veliĉine koje karakterišu plastiĉnu deformaciju, na zadatom primjeru	
6. Šematski prikaže Hukov dijagram, na zadatom primjeru	
Naĉin provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je uĉenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5 i 6, potrebne su ispravno uraĉene praktiĉne vjeŹbe sa usmenim obrazloženjem.	
PredloŹene teme	
- Teorijski principi prerade metala u čvrstom stanju	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Analizira postupak prerade metala i legura u čvrstom stanju valjanjem	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše teorijske osnove postupaka valjanja	Postupci valjanja: uzdužno, poprečno i koso
2. Šematski prikaže postupak valjanja, na zadatom primjeru	
3. Definiše deformaciju i zonu deformacije	
4. Šematski prikaže zahvat metala valjcima, na zadatom primjeru	
5. Definiše parametre u procesu valjanja	Parametre: izduženje, širenje i redukcija metala
6. Opiše različite vrste valjačkih stanova i uređaje u valjaonicama	Vrste valjačkih stanova: duo, trio, kvatro i dr.
7. Šematski prikaže valjački stan, na zadatom primjeru	
8. Opiše kalibrovanje valjaka i vrste kalibara	
9. Šematski prikaže otvorene i zatvorene kalibre, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 5, 6 i 8. Za kriterijume 2, 4, 7 i 9, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Prerada metala i legura u čvrstom stanju valjanjem	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da	
Analizira preradu metala i legura u čvrstom stanju postupcima kovanja i presovanja	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše proces zagrijavanja metala prije postupaka presovanja i kovanja	
2. Opiše proces presovanja istiskivanjem i postupke presovanja prema različitim kriterijumima	Kriterijumi: vrsta uređaja i konstrukcija alata i primjenjena tehnologija presovanja
3. Šematski prikaže direktno, indirektno i kombinovano presovanje šipki i cijevi, na zadatom primjeru	
4. Opiše proces kovanja i kovačkog presovanja	
5. Opiše promjenu oblika i strukture materijala kovanjem	
6. Šematski prikaže postupak kovanja i kovačkog presovanja u kalupima, na zadatom primjeru	
7. Opiše slobodno kovanje metala i kovačke operacije	Kovačke operacije: sabijanje, iskivanje, savijanje, uvrtnje i odsijecanje
8. Šematski prikaže kovačke operacije, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5 i 7. Za kriterijume 3, 6 i 8, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Prerada metala i legura u čvrstom stanju postupcima kovanja i presovanja	

Ishod 9 - Učenik će biti sposoban da Analizira postupak prerađivanja metala i legura u čvrstom stanju izvlačenjem	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše proces hladnog izvlačenja metala i oblast primjene	
2. Šematski prikaže proces izvlačenja metala, na zadatom primjeru	
3. Objasni napone i deformacije u procesu izvlačenja metala	
4. Prikaže šemu spoljnjih sila i napona pri izvlačenju metala, na zadatom primjeru	
5. Opiše teorijske osnove postupaka izvlačenja žice, šipki i cijevi	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3 i 5. Za kriterijume 2 i 4, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Prerada metala i legura u čvrstom stanju izvlačenjem	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Osnove prerade metala je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave.
- Teorijski dio nastave treba izvoditi sa odjeljenjem koje se ne dijeli na grupe. Preporučuju se kombinovane aktivne metode savremene nastave i oblici rada prilagođeni učenicima (dijaloška, istraživačka, učenje putem rješavanja problema). U zavisnosti od tematskog sadržaja nastave treba primjenjivati timski oblik rada, rad u paru i individualizirani oblik rada. Preporučuje se primjena različitih nastavnih sredstava: filmovi, PowerPoint prezentacije, internet prezentacije. Preporučuje se realizacija problemske nastave gdje bi učenici u paru ili manjim grupama uz pomoć literature ili internetskih sadržaja dolazili do rješenja na postavljeni problem, a onda ih prezentovali uz usmeno obrazloženje. Tokom usmene prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju.
- U zavisnosti od materijalnih uslova, časovi praktične nastave se mogu realizovati kod poslodavca ili u školi. Ukoliko se praktična nastava realizuje u školi, preporučeno je organizovanje posjeta kod poslodavaca, gdje bi samostalno odradili dio praktičnih zadataka i na taj način stekli realnu sliku o zanimanju. Tokom realizacije zadatka učenici trebaju da obrazlože svoj rad kako bi nastavnik uz pokazane vještine stekao realnu sliku o postignuću učenika.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Gulišoja Z., Osnovi livačke tehnologije, Naučna knjiga, Beograd, 1992.
- Pešić M.; Mišković B.; Milenković V., Prerada metala u plastičnom stanju, Tehnološko metalurški fakultet, Beograd, 1989.
- Mišković N.; Mišković B., Prerada metala u plastičnom stanju, Naučna knjiga, Beograd.
- Pavlović G.; Živanović Ž., Metalurške peći, Naučna knjiga, Beograd, 1981.
- Živković Ž.; Antić m.; Čolović N., Teorijski osnovi obojene metalurgije, Naučna knjiga, Beograd, 1980.
- Gerzić V., Prerada metala u plastičnom stanju, Naučna knjiga, Beograd, 1981.
- Mirković C., Osnovi livarstva, Naučna knjiga, Beograd, 1980.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Šematski prikazi postupaka prerade metala	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.

- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Modelovanje sa umjetničkom teorijom
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa preradom metala, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti prerade metala)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa praktičnim zadacima vezanih za preradu metala i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i

životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)

3.2.9. OBRADA PLEENITIH METALA I LEGURA U TEČNOM STANJU**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa karakteristikama svih faza procesa obrade plemenitih metala i legura u tečnom stanju od pripreme sirovina za preradu, procesa prerade, do stavljanja izrađenog predmeta u promet. Osposobljavanje za pripremu sirovina, izvođenje postupka topljenja sirovina, livenja, očvršćavanja i završne obrade odlivaka, označavanja i stavljanja u promet izrađenih predmeta od plemenitih metala i legura. Razvijanje analitičkog i logičkog mišljenja, sistematičnosti, preciznosti i pozitivnog odnosa prema struci

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira pripremu sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u tečnom stanju
2. Analizira postupke topljenja i sisteme za topljenje u procesu izrade legura od plemenitih metala
3. Izvrši praćenje procesnih parametara topljenja sirovina i homogenizaciju tečne legure za izradu predmeta od plemenitih metala
4. Sprovede postupke livenja, izradu i pripremu kalupa za livenje predmeta od plemenitih metala i legura u skladu sa zahtjevima radnog naloga
5. Izvrši praćenje i kontrolu procesnih parametara postupaka livenja i očvršćavanja odlivka od plemenitih metala i legura u propisanim uslovima
6. Analizira završnu obradu odlivka od plemenitih metala i legura pomoću odgovarajućih mašina i alata
7. Sprovede postupke provjere kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura odgovarajućim metodama
8. Sprovede označavanje predmeta i dokumentovanje postupka izrade predmeta od plemenitih metala i legura u registrima tehničko-tehnološke dokumentacije
9. Analizira zahtjeve u pogledu izlaganja uzoraka predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet
10. Analizira procjenu vrijednosti i prodaju predmeta od plemenitih metala i legura poštujući zahtjeve potrošača

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira pripremu sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u tečnom stanju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede elemente radnog naloga za izradu predmeta traženog sastava legure od plemenitih metala	
2. Opiše odabir recepture i proračun sirovina za izradu šarže za dobijanje legure odgovarajućeg hemijskog sastava	
3. Izvrši proračun za izradu šarže za dobijanje legure odgovarajućeg hemijskog sastava, na zadatom primjeru	
4. Opiše određivanje sadržaja osnovnog elementa u sirovinama u skladu sa propisanim metodama	Metode: proba na kamenu i preliminarni testovi (XRF metoda)
5. Demonstrira određivanje sadržaja osnovnog elementa u sirovinama metodom proba na kamenu, na zadatom primjeru	
6. Opiše precizno utvrđivanje mase odabranih sirovina pomoću mjerila mase	Mjerila mase: precizne vage i analitičke vage
7. Demonstrira određivanje mase sirovina sa zadatom tačnošću, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Priprema sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Analizira postupke topljenja i sisteme za topljenje u procesu izrade legura od plemenitih metala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike plemenitih metala i legura u tečnom stanju	Karakteristike: tačka topljenja, gustina i dr.
2. Navede kriterijume za odabir odgovarajućeg postupka topljenja sirovina u zavisnosti od vrste plemenitog metala i obima proizvodnje	
3. Objasni tehnološki postupak topljenja sirovina za izradu legura od plemenitih metala	Postupci topljenja: topljenje na otvorenom plamenu i indukciono topljenje
4. Odabere adekvatan postupak topljenja sirovina za izradu zadate vrste legure u skladu sa definisanim obimom proizvodnje	
5. Navede različite sisteme za topljenje sirovina	Sistemi za topljenje: peći za topljenje i breneri
6. Opiše provjeru funkcionalnosti peći za topljenje sirovina	
7. Opiše provjeru funkcionalnosti brenera	
8. Demonstrira provjeru funkcionalnosti peći za topljenje ili brenera, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5, 6 i 7. Za kriterijume 4 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Postupci topljenja sirovina za izradu legura od plemenitih metala	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da	
Izvrši praćenje procesnih parametara topljenja sirovina i homogenizaciju tečne legure za izradu predmeta od plemenitih metala	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede procesne parametre koji se prate tokom tehnološkog procesa topljenja	Procesni parametri: temperatura, karakteristike i dužina plamena, jačina struje i dr.
2. Opiše praćenje procesnih parametrara tokom procesa topljenja u pećima i topljenja pomoću brenera	
3. Demonstrira praćenje temperature tokom procesa topljenja u pećima, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira praćenje boje i dužine plamena tokom procesa topljenja pomoću brenera, na zadatom primjeru	
5. Opiše značaj procesa homogenizacije legura	
6. Opiše različite postupke homogenizacije	Postupci homogenizacije: ručno pomoću grafitnog štapića, indukciono mješanje i dr.
7. Opiše proceduru za provjeru homogenosti legure	
8. Demonstrira homogenizaciju legure tokom procesa topljenja pomoću brenera, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5, 6 i 7. Za kriterijume 3, 4 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Praćenje i kontrola procesnih parametara topljenja sirovina za izradu legura od plemenitih metala - Homogenizacija tečne legure u skladu sa propisanim procedurama	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupke livenja, izradu i pripremu kalupa za livenje predmeta od plemenitih metala i legura u skladu sa zahtjevima radnog naloga	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni karakteristike procesa obrade plemenitih metala i legura u tečnom stanju	
2. Navede postupke livenja predmeta od plemenitih metala i legura	
3. Opiše različite postupke livenja u zavisnosti od vrste predmeta koji se izrađuje	
4. Odabere adekvatan postupak livenja za zadati predmet od plemenitog metala i legura	
5. Navede materijale za izradu kalupa za livenje predmeta od plemenitih metala i legura	Kalupi: metalni, gipsani i pješčani kalupi
6. Opiše način izrade različitih oblika kalupa za livenje	
7. Demonstrira postupak izrade kalupa za livenje predmeta od plemenitih metala i legura, na zadatom primjeru	
8. Opiše postupak pripreme kalupa za livenje predmeta od plemenitih metala i legura	Priprema kalupa: čišćenje, podešavanje i pozicioniranje za mjesto izlivanja i dr.
9. Demonstrira pripremu kalupa sa ulivnim sistemom, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5, 6 i 8. Za kriterijume 4, 7 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Postupci livenja predmeta od plemenitih metala i legura - Izrada i priprema kalupa za livenje predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izvrši praćenje i kontrolu procesnih parametara postupaka livenja i očvršćavanja odlivka od plemenitih metala i legura u propisanim uslovima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede procesne parametre koji se prate tokom procesa livenja predmeta od plemenitih metala i legura	Procesni parametri: debljina izlivenih pločica/ poluga, brzina livenja i dr.
2. Objasni uticaj promjene procesnih parametara na postupak livenja	
3. Opiše praćenje procesnih parametara, tokom procesa livenja	
4. Demonstrira praćenje brzine livenja, na zadatom primjeru	
5. Objasni uticaj temperature na proces očvršćavanja odlivka	
6. Objasni propisane uslove očvršćavanja i hlađenja odlivaka	
7. Opiše očvršćavanje odlivaka u zavisnosti od postupka livenja	
8. Demonstrira praćenje postupka očvršćavanja odlivka kod livenja u kalupima sa ulivnim sistemom, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5, 6 i 7. Za kriterijume 4 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Praćenje i kontrola procesnih parametara procesa livenja i očvršćavanja odlivka od plemenitih metala i legura	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira završnu obradu odlivka od plemenitih metala i legura pomoću odgovarajućih mašina i alata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni sprovođenje završne obrade predmeta od plemenitih metala i legura u cilju korekcije oblika i postizanja željenog sjaja	Završna obrada: rezanje, bušenje, turpijanje, čišćenje, poliranje i dr.
2. Opiše mašine i alate za završnu obradu predmeta od plemenitih metala i legura	Mašine: polir mašina, elektomotor sa alatima (četkice, turpije i dr.), centrifuge i dr. Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr.
3. Demonstrira postupak turpijanja pri završnoj obradi predmeta od plemenitih metala i legura, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira postupak poliranja pri završnoj obradi predmeta od plemenitih metala i legura, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Završna obrada odlivaka od plemenitih metala i legura	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Sprovede postupke provjere kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura odgovarajućim metodama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede stepene finoće i sadržaje osnovnog elementa za različite legure plemenitih metala	
2. Objasni stepene finoće kao oznake kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura	Kvalitet: stepen finoće, homogenost sastava i strukture i dr.
3. Opiše izvođenje metoda za provjeru kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura	Metode: proba na kamenu i preliminarni testovi (XRF metoda)
4. Demonstrira provjeru kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura metodom proba na kamenu, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Provjera kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Sprovede označavanje predmeta i dokumentovanje postupka izrade predmeta od plemenitih metala i legura u registrima tehničko-tehnološke dokumentacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni razliku između obaveznog označavanja i obaveznog žigosanja i raspodjelu odgovornosti za deklarisanje predmeta od plemenitih metala i legura	
2. Objasni upotrebu znaka proizvođača za označavanje predmeta od plemenitih metala	
3. Objasni različite oznake finoće za označavanje masenog udjela plemenitog metala u leguri	Oznake finoće: trocifrena brojčana oznaka za zlato (585, 750 i dr.), za srebro (800, 925 i dr.) i dr.
4. Opiše postupak utiskivanja oznake finoće na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom žiga	
5. Opiše postupak utiskivanja znaka proizvođača na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom žiga	
6. Demonstrira postupak utiskivanja oznake finoće ili znaka proizvođača na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom žiga, na zadatom primjeru	
7. Opiše način vođenja i proceduru za čuvanje i pothranjivanje tehničko-tehnološke dokumentacije u vezi sa kontrolom kvaliteta proizvedenih predmeta od plemenitih metala i legura	
8. Demonstrira vođenje tehničko-tehnološke dokumentacije u vezi sa kontrolom kvaliteta proizvedenih predmeta od plemenitih metala i legura, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 4, 5 i 7. Za kriterijume 6 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Označavanje predmeta od plemenitih metala i legura - Dokumentovanje postupka izrade predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 9 - Učenik će biti sposoban da Analizira zahtjeve u pogledu izlaganja uzoraka predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede tehničke zahtjeve koje predmet od plemenitih metala i legura treba da ispunjava u pogledu stavljanja u promet	
2. Opiše postupak sortiranja predmeta od plemenitih metala i legura po vrsti plemenitog metala i vrsti predmeta, radi stavljanja u promet	
3. Demonstrira postupak sortiranja predmeta od plemenitih metala i legura, na zadatom primjeru	
4. Opiše mjesta za izlaganje i pravila za njihovo označavanje u prodajnim objektima	
5. Opiše provjeru predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet u pogledu postojanja odgovarajućih žigova	Žigovi: oznaka finoće, znak proizvođača i državni žig
6. Navede elemente sertifikata o ispravnosti predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet	
7. Demonstrira provjeru ispravnosti predmeta u pogledu postojanja odgovarajućih oznaka i državnog žiga, na zadatom primjeru	
8. Opiše pripremu predmeta za prodaju i pravila za izlaganje predmeta od plemenitih metala i legura koji se stavljaju u promet	Priprema: brojanje, čišćenje i dr. Pravila: estetski izgled, vidljivost, preglednost i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 6 i 8. Za kriterijume 3 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Izlaganje predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet	

Ishod 10 - Učenik će biti sposoban da Analizira procjenu vrijednosti i prodaju predmeta od plemenitih metala i legura poštujući zahtjeve potrošača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše kriterijume procjene vrijednosti predmeta od plemenitih metala i legura i praćenje cijena koštanja na tržištu nakita	
2. Objasni zavisnost cijene koštanja predmeta od plemenitih metala i legura od finoće	
3. Odredi cijenu koštanja predmeta od plemenitih metala i legura određene finoće i mase, na zadatom primjeru	
4. Opiše prodajni prostor, obavezan sadržaj i način uređenja u skladu sa zakonom	
5. Objasni način prikupljanja informacija o individualnim potrebama kupaca	
6. Demonstrira vođenje komunikacije sa kupcima, u simuliranoj situaciji	
7. Opiše naplatu i izdavanje računa za gotovinska i bezgotovinska plaćanja	
8. Opiše pakovanje predmeta od plemenitih metala i legura nakon realizovane prodaje	
9. Demonstrira pakovanje predmeta od plemenitih metala i legura nakon realizovane prodaje, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 7 i 8. Za kriterijume 3, 6 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Procjena vrijednosti i prodaja predmeta od plemenitih metala i legura	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave.
- Teorijski dio nastave treba izvoditi sa odjeljenjem koje se ne dijeli na grupe. Preporučuju se kombinovane aktivne metode savremene nastave i oblici rada prilagođeni učenicima (dijaloška, istraživačka, učenje putem rješavanja problema). U zavisnosti od tematskog sadržaja nastave treba primjenjivati timski oblik rada, rad u paru i individualizirani oblik rada. Preporučuje se primjena različitih nastavnih sredstava: filmovi, PowerPoint prezentacije, internet prezentacije. Preporučuje se realizacija problemske nastave gdje bi učenici u paru ili manjim grupama uz pomoć literature ili internetskih sadržaja dolazili do rješenja na postavljeni problem, a onda ih prezentovali uz usmeno obrazloženje. Tokom usmene prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju.
- Časove praktične nastave treba izvoditi sa odjeljenjem koje se dijeli na grupe. Preporučuje se da se praktična nastava realizuje kod poslodavaca u radionicama za obradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju, kako bi se efikasnije povezala teorijska i praktična znanja, a učenici ujedno stekli realnu sliku o budućem zanimanju. U zavisnosti od uslova, časovi praktične nastave se mogu realizovati i u školi, ukoliko škola posjeduje materijalne uslove za realizaciju praktične nastave. Za realizaciju predviđenih tematskih sadržaja preporučuju se metode rada koje se zasnivaju na pokazivanju.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Gertik P., Plemeniti metali - svojstva - prerada i primjena, Beograd 1997.
- Gertik P., Optimalizacija postupaka za proizvodnju legura zlata, Bor 1972.
- Gertik P., Uvođenje savremenog načina livenja i povećanje kvaliteta odlivaka kod livenja legura zlata, Bor, 1979.
- Kočavski B., Osnovi izrade legura obojenih metala, Bor 1989.
- Pavlović G.; Živković Ž., Metalurške peći, Naučna knjiga, Beograd. 1994.
- Grković B., Tehnologija zubotehničkog materijala, Beograd 1981.
- Gertik P., Tehnološki postupci za proizvodnju višekaratnih legura, Bor 1979.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Materijal (osnovni element: zlato, srebro i platina i legirajući elementi: bakar, cink, nikal, paladijum i dr.)	po potrebi
4.	Oprema i mašine (mjerila mase; peć za topljenje; brener; kalupi za livenje; mašine: polir mašina, elektomotor sa alatima, centrifuga i dr.)	od 1 do 4
5.	Alat i pribor (klijesta, turpije, igličasta glijeta i dr.)	od 1 do 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
6.	Opremljeni prodajni prostor/ školski kabinet (police, vitrine, držači nakita i dr.)	1
7.	Lična zaštitna sredstva	16

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Modelovanje sa umjetničkom teorijom
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa preradom plemenitih metala i legura u tečnom stanju, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju)

- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa praktičnim zadacima vezanih za izradu predmeta od plemenitih metala i legura i njihovo stavljanje u promet i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti izrade i stavljanja u promet predmeta od plemenitih metala i legura, poštovanje različitosti i kulturne ekspresije, pozitivan odnos prema umjestnosti, kultivisanje estetskih kapaciteta, etički odnos prema tijelu i dr.)

3.2.10. TEHNOLOGIJA PRIPREME SIROVINA ZA PRERADU PLEENITIH METALA I LEGURA U TEČNOM STANJU**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za odabir legura i legirajućih elemenata na osnovu radnog naloga, upotrebu odgovarajuće recepture i izradu proračuna sirovina za proces prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju. Osposobljavanje za određivanje sadržaja osnovnog elementa u sirovinama i utvrđivanje mase odabranih sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura. Razvijanje odgovornosti, sistematičnosti i preciznosti u radu i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira radni nalog u pogledu sastava legure plemenitih metala od koje se predmet izrađuje
2. Izvrši odabir recepture i proračun sirovina za izradu šarže za dobijanje legure odgovarajućeg hemijskog sastava
3. Izvrši provjeru sadržaja osnovnog elementa u sirovinama u skladu sa propisanim metodama
4. Izvrši precizno određivanje mase odabranih sirovina za preradu plemenitih metala i legura

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira radni nalog u pogledu sastava legure plemenitih metala od koje se predmet izrađuje	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Obrazloži podatke koje sadrži radni nalog za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u tečnom stanju	
2. Odabere legure, na osnovu hemijskog sastava, koje se koriste u procesu prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju za zadati radni nalog	
3. Odabere legirajuće elemente za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u skladu sa radnim nalogom	
4. Popuni radni nalog u pogledu odabira sirovina i legirajućih elemenata	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Radni nalog - sastav legure plemenitih metala od koje se predmet izrađuje	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši odabir recepture i proračun sirovina za izradu šarže za dobijanje legure odgovarajućeg hemijskog sastava	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Odabere recepturu za dobijanje odgovarajućeg hemijskog sastava legure, u skladu sa zahtjevima radnog naloga	
2. Izvrši proračun sirovina za izradu šarže u cilju dobijanje legure Au- Ag	
3. Izvrši proračun sirovina za izradu šarže u cilju dobijanje legure Ag - Cu	
4. Unese rezultate proračuna sirovina u odgovarajuću tehničko-tehnološku dokumentaciju	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Recepture i proračun sirovina za izradu šarže za dobijanje legure odgovarajućeg hemijskog sastava	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši provjeru sadržaja osnovnog elementa u sirovinama u skladu sa propisanim metodama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Utvrdi osnovni element u sirovinama za izradu predmeta od plemenitih metala i legura	
2. Pripremi uzorak sirovine za određivanje sadržaja osnovnog elementa pomoću različitih metoda	Metode: proba na kamenu i preliminarni testovi (XRF metoda)
3. Pripremi pribor za analizu uzorka metodom proba na kamenu	Pribor: probne igle, probne kiseline i probni kamen
4. Sprovede metodu proba na kamenu za određivanje sadržaja osnovnog elementa u sirovinama	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Provjera sadržaja osnovnog elementa u sirovinama	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši precizno određivanje mase odabranih sirovina za preradu plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Provjeri funkcionalnost mjerila mase	Mjerila mase: precizne vage i analitičke vage
2. Izvrši podešavanje za rad mjerila mase	
3. Izvrši određivanje mase sirovina sa potrebnom tačnošću	
4. Izvrši održavanje mjerila mase na odgovarajući način u cilju pripreme za naredno mjerenje	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Određivanje mase odabranih sirovina za preradu plemenitih metala i legura	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina iz ove oblasti kroz časove praktične nastave. Praktični dio nastave treba realizovati kod poslodavca. Ukoliko nije moguće nastavu izvoditi kod poslodavca, dio nastave se može odvijati u školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati praktične vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi praktičnu vježbu i dobije traženi rezultat. Za razumijevanje problematike koja se izučava ovim modulom neophodne su posjete poslodavcima. Časove praktične nastave izvoditi uz korišćenje sredstava lične zaštite. Nastojati da se kod učenika razvije osećaj za prosuđivanje da li su zadaci ispravno odrađeni u skladu sa odgovarajućim tehničkim zahtjevima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme i dr. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, u dogovoru sa poslodavcem, poželjno je da svaki učenik izvede radove predviđene modulom.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Gertik P., Plemeniti metali - svojstva - prerada i primjena, Beograd 1997.
- Gertik P., Optimalizacija postupaka za proizvodnju legura zlata, Bor 1972.
- Gertik P., Uvođenje savremenog načina livenja i povećanje kvaliteta odlivaka kod livenja legura zlata, Bor, 1979.
- Kočavski B., Osnovi izrade legura obojenih metala, Bor 1989.
- Pavlović G.; Živković Ž., Metalurške peći, Naučna knjiga, Beograd. 1994.
- Grković B., Tehnologija zubotehničkog materijala, Beograd 1981.
- Gertik P., Tehnološki postupci za proizvodnju višekaratnih legura, Bor 1979.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Materijal (osnovni element: zlato, srebro i platina i legirajući elementi: bakar, cink, nikal, paladijum i dr.)	po potrebi
2.	Mjerila mase (precizne vage i analitičke vage)	od 1 do 4
3.	Pribor (probne igle, probne kiseline i probni kamen)	od 1 do 4
4.	Lična zaštitna sredstva	16

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika odnosno dostizanje ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za postizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.

- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Modelovanje sa umjetničkom teorijom
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa obradom plemenitih metala i legura, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti obrade plemenitih metala i legura)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa praktičnim zadacima vezanih za proračun i pripremu sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti obrade plemenitih metala i legura, poštovanje različitosti i kulturne ekspresije, pozitivan odnos prema umjestnosti, kultivisanje estetskih kapaciteta, etički odnos prema tijelu i dr.)

3.2.11. TEHNOLOGIJE PRERADE PLEMENITIH METALA I LEGURA U TEČNOM STANJU**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
II			252	252	13

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

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za praćenje radnih parametara tokom procesa topljenja, livenja i očvršćavanja odlivaka. Osposobljavanje za završnu obradu, provjeru kvaliteta, označavanje i stavljanje u promet izrađenih predmeta od plemenitih metala i legura u tečnom stanju. Razvijanje odgovornosti, sistematičnosti i preciznosti u radu i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Izvrši radne operacije tokom procesa topljenja plemenitih metala i legura
2. Izvrši izradu i pripremu kalupa za livenje u procesu izrade predmeta od plemenitih metala i legura
3. Izvrši radne operacije tokom livenja i očvršćavanja odlivka od plemenitih metala i legura u propisanim uslovima
4. Izvrši radne operacije tokom završne obrade, provjere kvaliteta i označavanja predmeta od plemenitih metala i legura prije stavljanja u promet
5. Izvrši dokumentovanje postupka izrade predmeta od plemenitih metala i legura u registrima tehničko-tehnološke dokumentacije
6. Izvrši radne operacije tokom pripreme za prodaju i prodaje predmeta od plemenitih metala i legura

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Izvrši radne operacije tokom procesa topljenja plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Obrazloži procesne parametre koji se prate tokom procesa topljenja u sistemima za topljenje	Procesni parametri: temperatura, karakteristike i dužina plamena, jačina struje i dr. Sistemi za topljenje: peći za topljenje i breneri
2. Izvrši provjeru funkcionalnost peći za topljenje i podešavanje radnih parametara	
3. Izvrši provjeru funkcionalnost brenera i podešavanje radnih parametara	
4. Podešava temperaturu na odgovarajuću vrijednost tokom procesa topljenja u pećima uz evidentiranje u odgovarajuću tehničko-tehnološke dokumentaciju	
5. Odredi boju i dužinu plamena tokom procesa topljenja pomoću brenera uz evidentiranje u odgovarajuću dokumentaciju	
6. Izvrši homogenizaciju tečne legure ručno, pomoću grafitnog štapića	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Topljenje plemenitih metala i legura	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši izradu i pripremu kalupa za livenje u procesu izrade predmeta od plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Odabere postupak livenja za zadati predmet od plemenitog metala i legura	
2. Odabere odgovarajući materijal za izradu kalupa za livenje	
3. Izradi gipsani kalup za livenje	
4. Izvrši čišćenje otvorenih kalupa u cilju pripreme za livenje	
5. Izvrši podešavanje i pozicioniranje otvorenih kalupa za livenje u skladu sa mjestom izlivanja	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Priprema kalupa za livenje u procesu izrade predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši radne operacije tokom livenja i očvršćavanja odlivka od plemenitih metala i legura u propisanim uslovima	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Obrazloži procesne parametre praćenja procesa livenja	Procesni parametri: debljina izlivenih pločica/ poluga, brzina livenja i dr.
2. Sprovede odgovarajuću brzinu livenja za utvrđeno vrijeme	
3. Sprovede proceduru za praćenje očvršćavanja odlivaka u propisanim uslovima	
4. Izvrši provjeru odlivka u pogledu postizanja željenog oblika	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Livenje i očvršćavanje odlivka od plemenitih metala i legura	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da izvrši radne operacije tokom završne obrade, provjere kvaliteta i označavanja predmeta od plemenitih metala i legura prije stavljanja u promet	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izvrši provjeru funkcionalnosti mašina i alata za završnu obradu predmeta od plemenitih metala i legura	Mašine: polir mašina, elektomotor sa alatima (četkice, turpije i dr.), centrifuge i dr. Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr. Završna obrada: rezanje, bušenje, turpijanje, čišćenje, poliranje i dr.
2. Sprovede postupak turpijanja pri završnoj obradi predmeta od plemenitih metala i legura	
3. Sprovede postupak poliranja pri završnoj obradi predmeta od plemenitih metala i legura	
4. Pripremi pribor za provjeru kvaliteta odlivka, metodom proba na kamenu	Pribor: probne igle, probne kiseline i probni kamen
5. Odredi vrstu plemenitog metala i stepen finoće, metodom proba na kamenu i evidentiranje u odgovarajuću dokumentaciju	
6. Sprovede postupak utiskivanja oznake finoće na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom odgovarajućeg žiga	
7. Sprovede postupak utiskivanja znaka proizvođača na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom odgovarajućeg žiga	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Završna obrada, provjera kvaliteta i označavanje predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izvrši dokumentovanje postupka izrade predmeta od plemenitih metala i legura u registrima tehničko-tehnološke dokumentacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede tehničko-tehnološku dokumentaciju u vezi sa kontrolom kvaliteta proizvedenih predmeta od plemenitih metala i legura	
2. Protumači način vođenja tehničko-tehnološke dokumentacije za svaku pojedinačnu fazu izrade predmeta od plemenitih metala i legura	
3. Popuni tehničko-tehnološke dokumentacije u vezi sa kontrolom kvaliteta proizvedenih predmeta od plemenitih metala i legura	
4. Sprovede proceduru za čuvanje i pothranjivanje tehničko-tehnološke dokumentacije u vezi sa kontrolom kvaliteta proizvedenih predmeta od plemenitih metala i legura u odgovarajuće registre	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Dokumentovanje postupka izrade predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši radne operacije tokom pripreme za prodaju i prodaje predmeta od plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izloži predmete od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet, sortiranjem po vrsti i kvalitetu plemenitog metala	
2. Izloži predmete od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet, sortiranjem po vrsti predmeta	
3. Izvrši provjeru ispravnosti predmeta za stavljanje u promet u pogledu postojanja odgovarajućih oznaka i državnog žiga	
4. Odredi cijenu koštanja predmeta od plemenitih metala i legura određene finoće i mase na osnovu vrste plemenitog metala, stepena finoće i mase predmeta	
5. Vodi komunikaciju sa kupcima u cilju realizacije prodaje uz upotrebu stručne terminologije	
6. Izvrši naplatu i izdavanje računa za gotovinska i bezgotovinska plaćanja	
7. Izvrši pakovanje predmeta od plemenitih metala i legura nakon realizovane prodaje	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Priprema za prodaju i prodaja predmeta od plemenitih metala i legura	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Tehnologija prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina iz ove oblasti kroz časove praktične nastave. Praktični dio nastave treba realizovati kod poslodavca. Ukoliko nije moguće nastavu izvoditi kod poslodavca, dio nastave se može odvijati u školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati praktične vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi praktičnu vježbu i dobije traženi rezultat. Za razumijevanje problematike koja se izučava ovim modulom neophodne su posjete poslodavcima. Časove praktične nastave izvoditi uz korišćenje sredstava lične zaštite. Nastojati da se kod učenika razvije osećaj za prosuđivanje da li su zadaci ispravno odrađeni u skladu sa odgovarajućim tehničkim zahtjevima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme i dr. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, u dogovoru sa poslodavcem, poželjno je da svaki učenik izvede radove predviđene modulom.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Gertik P., Plemeniti metali - svojstva - prerada i primjena, Beograd 1997.
- Gertik P., Optimalizacija postupaka za proizvodnju legura zlata, Bor 1972.
- Gertik P., Uvođenje savremenog načina livenja i povećanje kvaliteta odlivaka kod livenja legura zlata, Bor, 1979.
- Kočavski B., Osnovi izrade legura obojenih metala, Bor 1989.
- Pavlović G.; Živković Ž., Metalurške peći, Naučna knjiga, Beograd.1994.
- Grković B., Tehnologija zubotehničkog materijala, Beograd 1981.
- Gertik P., Tehnološki postupci za proizvodnju višekaratnih legura, Bor 1979.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Materijal (osnovni element: zlato, srebro i platina i legirajući elementi: bakar, cink, nikal, paladijum i dr.)	po potrebi
2.	Oprema i mašine (peć za topljenje, brener, kalupi za livenje, polir mašina, elektomotor sa alatima, centrifuga i dr.)	od 1 do 4
3.	Alat (kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr.)	od 1 do 4
4.	Opremljeni prodajni prostor/ školski kabinet (police, vitrine, držači nakita i dr.)	1
5.	Lična zaštitna sredstva	16

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.

- Vrednovanje postignuća učenika odnosno dostizanje ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za postizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Modelovanje sa umjetničkom teorijom
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa preradom plemenitih metala i legura u tečnom stanju, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa praktičnim zadacima vezanih za izradu predmeta od plemenitih metala i legura i njihovo stavljanje u promet i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)

- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti stavljanja u promet predmeta od plemenitih metala i legura, poštovanje različitosti i kulturne ekspresije, pozitivan odnos prema umjestnosti, kultivisanje estetskih kapaciteta, etički odnos prema tijelu i dr.)

3.2.12. TOPLOTNA TEHNIKA I POSTROJENJA U METALURGIJI**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

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

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa primjenom toplotne tehnike u metalurgiji i prenosom toplote u metalurškim pećima. Ovladavanje znanjima u vezi sa karakteristikama vatrostalnih materijala, peći i uređaja u metalurgiji. Osposobljavanje za proračune pri sagorijevanju goriva i prenosa toplote. Razvijanje analitičkog i logičkog mišljenja, sistematičnosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Uoči teorijske osnove primjene toplotne tehnike u metalurgiji
2. Analizira toplotnu moć i proračune pri sagorijevanju goriva
3. Analizira načine prenosa i proračune prenosa toplote
4. Identifikuje karakteristike različitih vrsta metalurških peći
5. Uoči karakteristike vatrostalnih materijala za izradu metalurških peći

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Uči teorijske osnove primjene toplotne tehnike u metalurgiji	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše primjenu toplotne tehnike u metalurgiji	
2. Navede karakteristike različitih izvora toplotne energije	Izvori: fosilna goriva i električna energija
3. Opiše teorijske osnove energetike metalurških peći	Energetika: toplota i temperatura
4. Objasni zavisnost toplotnog i temperaturnog režima metalurških peći	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Teorijske osnove toplotne tehnike u metalurgiji	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da	
Analizira toplotnu moć i proračune pri sagorijevanju goriva	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše hemijski sastav i podjelu goriva prema različitim kriterijumima	Kriterijumi: porijeklo i hemijski sastav
2. Opiše proračune za određivanje hemijskog sastava čvrstih goriva	
3. Izračuna hemijski sastav čvrstih goriva, na zadatom primjeru	
4. Objasni toplotnu moć i proračun za izračunavanje toplotne moći	Toplotna moć: gornja i donja
5. Izračuna toplotnu moć goriva, na zadatom primjeru	
6. Opiše karakteristike uslovnog goriva	Sagorijevanje: potpuno i nepotpuno
7. Opiše procese sagorijevanja goriva	
8. Objasni proračune pri sagorijevanju goriva	Proračuni pri sagorijevanju goriva: određivanje zapremine vazduha, zapremine produkata sagorijevanja, tempetarure sagorijavanja i dr.
9. Izvrši proračun pri sagorijevanju goriva, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 6, 7 i 8. Za kriterijume 3, 5 i 9, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Toplotna moć i proračuni pri sagorijevanju goriva	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira načine prenosa i proračune prenosa toplote	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše osnovne načine prenosa toplote	Načini prenosa toplote: konvekcija, kondukcija i zračenje
2. Opiše provođenje toplote kroz ravni i cilindrični zid	
3. Opiše proračune za provođenje toplote kroz ravni i cilindrični zid	
4. Izvrši proračun gubitaka toplote kroz zidove peći, na zadatom primjeru	
5. Opiše proces prolaženja toplote	
6. Objasni određivanje koeficijenta provođenja toplote	
7. Izračuna koeficijent provođenja toplote, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3, 5 i 6. Za kriterijume 4 i 7, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Načini prenosa i proračuni prenosa toplote	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje karakteristike različitih vrsta metalurških peći	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni osnovne karakteristike metalurških peći sa periodičnim i kontinuiranim načinom rada	
2. Objasni osnovne karakteristike metalurških peći za zagrijavanje i topljenje	
3. Objasni osnovne karakteristike metalurških peći koje koriste gorivo i električnu energiju	
4. Objasni osnovne karakteristike metalurških peći u industriji aluminijuma i čelika	Metalurške peći u industriji aluminijuma: peći za kalcinaciju, elektrolizer i peći za topljenje Metalurške peći u industriji čelika: visoka peć, elektrolučna peć, konvertor i indukciona peć
5. Objasni osnovne karakteristike peći u preradi plemenitih metala	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Metalurške peći	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Uoči karakteristike vatrostalnih materijala za izradu metalurških peći	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše ulogu vatrostalnih materijala u metalurškim pećima	
2. Opiše osnovne vrste vatrostalnih materijala u metalurškim pećima	Vrste vatrostalnih materijala: na bazi $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$, magnezita i hromita i ugljenika i karbida
3. Navede osnovne karakteristike specijalnih vatrostalnih materijala	
4. Opiše način zidanja metalurških peći	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Vatrostalnih materijala za izradu metalurških peći	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave.
- Teorijski dio nastave treba izvoditi sa odjeljenjem koje se ne dijeli na grupe. Preporučuju se kombinovane aktivne metode savremene nastave i oblici rada prilagođeni učenicima (dijaloška, istraživačka, učenje putem rješavanja problema). U zavisnosti od tematskog sadržaja nastave treba primjenjivati timski oblik rada, rad u paru i individualizirani oblik rada. Preporučuje se primjena različitih nastavnih sredstava: filmovi, PowerPoint prezentacije, internet prezentacije. Preporučuje se realizacija problemske nastave gdje bi učenici u paru ili manjim grupama uz pomoć literature ili internetskih sadržaja dolazili do rješenja na postavljeni problem, a onda ih prezentovali uz usmeno obrazloženje. Tokom usmene prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju.
- U zavisnosti od materijalnih uslova, časovi praktične nastave se mogu realizovati kod poslodavca ili u školi. Ukoliko se praktična nastava realizuje u školi, preporučeno je organizovanje posjeta kod poslodavaca, gdje bi samostalno odradili dio praktičnih zadataka i na taj način stekli realnu sliku o zanimanju. Tokom realizacije zadatka učenici trebaju da obrazlože svoj rad kako bi nastavnik uz pokazane vještine stekao realnu sliku o postignuću učenika.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Gradimir Pavlović, Živan Živanović: Metalurške peći, Naučna knjiga, Beograd, 1981.
- Lalović M.; Bešić M., Toplotna tehnika u metalurgiji - zbirka riješenih zadataka, Podgorica 1994.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Empirijske tablice i dijagrami toplotnih efekata	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa toplotnom tehnikom, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti toplotne tehnike)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa praktičnim zadacima vezanih za toplotnu tehniku)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)

3.2.13. OBRADA PLEENITIH METALA I LEGURA U ČVRSTOM STANJU**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	99		66	165	10

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

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa karakteristikama svih faza procesa obrade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju od sirovina za preradu, procesa prerade, do stavljanja izrađenog predmeta u promet. Osposobljavanje za pripremu sirovina, izvođenje tehnika izrade, dekorativne i završne obrade, označavanje, popravku, dokumentovanje i stavljanje u promet izrađenih predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju. Razvijanje analitičkog i logičkog mišljenja, sistematičnosti, preciznosti i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira pripremu sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
2. Sprovede tehnike izrade i dekorativne obrade predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
3. Analizira završnu obradu predmeta od plemenitih metala i legura pomoću odgovarajućih mašina i alata
4. Sprovede postupke provjere kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura odgovarajućim metodama
5. Sprovede označavanje predmeta od plemenitih metala i legura upotrebom odgovarajućeg žiga
6. Analizira popravku i dokumentovanje postupka izrade predmeta od plemenitih metala i legura u registrima tehničko-tehnološke dokumentacije
7. Analizira zahtjeve u pogledu izlaganja uzoraka predmeta od plemenitih metala i legura koji su žigosani ili posjeduju sertifikat o ispravnosti za stavljanje u promet
8. Analizira procjenu vrijednosti i prodaju predmeta od plemenitih metala i legura poštujući zahtjeve potrošača

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Analizira pripremu sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni primjenu standarda koji se odnose na bliže uslove i dimenzije predmeta od plemenitih metala i legura koji se izrađuju na osnovu skice ili crteža	
2. Objasni način odabira i proračun sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	
3. Izvrši proračun sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju, na zadatom primjeru	
4. Opiše određivanje sadržaja osnovnog elementa u sirovinama u skladu sa propisanim metodama	Metode: proba na kamenu i preliminarni testovi (XRF metoda)
5. Demonstrira određivanje sadržaja osnovnog elementa u sirovinama metodom proba na kamenu, na zadatom primjeru	
6. Opiše precizno utvrđivanje mase odabranih sirovina pomoću mjerila mase	Mjerila mase: precizne vage i analitičke vage
7. Demonstrira određivanje mase sirovina sa zadatom tačnošću, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Priprema sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Sprovede tehnike izrade i dekorativne obrade predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše tehnike izrade osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura na osnovu crteža ili skice pomoću odgovarajućih mašina i alata	Tehnike izrade: kovanje, presovanje, iskucavanje, filigran, pletenje i dr. Mašine: valc mašina, prese za probijanje i prosijecanje, ručni elektro motori i dr. Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr.
2. Demonstrira postupak izrade osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura tehnikom kovanja ili pletenja, na zadatom primjeru	
3. Opiše postupke usklađivanja oblika i veličine predmeta od plemenitih metala i legura sa zahtjevima referentnih dokumenata	Referentna dokumenta: zakon i podzakonska akta i odgovarajući standardi
4. Opiše pripremu lota odgovarajuće legure i adhezivnog sredstva određenog kvaliteta i procedure za provjeru kvaliteta lota legure	Kvalitet lota: stepen finoće i homogenost sastava
5. Demonstrira određivanje stepena finoće i provjeru homogenosti sastava lota legure, na zadatom primjeru	
6. Navede ciljeve i značaj dekorativne obrade osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura	
7. Opiše izvođenje dopunskih tehnika za dekorativnu obradu osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura	Dopunske tehnike za dekorativnu obradu: graviranje, granulacija, ugradnja kamena, emajliranje, nanošenje prevlake (pozлата, posrebrivanje, rodiniranje i dr.) i dr.
8. Demonstrira postupak dekorativne obrade osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura tehnikom graviranja ili ugradnje kamena, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 3, 4, 6 i 7. Za kriterijume 2, 5 i 8 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Tehnike izrade i dekorativna obrada predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Analizira završnu obradu predmeta od plemenitih metala i legura pomoću odgovarajućih mašina i alata	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni sprovođenje završne obrade predmeta od plemenitih metala i legura u cilju korekcije oblika i postizanja željenog sjaja	Završna obrada: rezanje, bušenje, turpijanje, čišćenje, poliranje i dr.
2. Opiše mašine i alate za završnu obradu predmeta od plemenitih metala i legura	Mašine: polir mašina, elektomotor sa alatima (četkice, turpije i dr.), centrifuge i dr. Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr.
3. Demonstrira postupak turpijanja pri završnoj obradi predmeta od plemenitih metala i legura, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira postupak poliranja pri završnoj obradi predmeta od plemenitih metala i legura, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Završna obrada predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Analizira postupke provjere kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura odgovarajućim metodama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede stepene finoće za različite plemenite metale i iskaže sadržaj osnovnog elementa	
2. Objasni stepene finoće kao oznake kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura	Kvalitet: stepen finoće, homogenost sastava i strukture i dr.
3. Opiše izvođenje metoda za provjeru kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura	Metode: proba na kamenu i preliminarni testovi (XRF metoda)
4. Demonstrira provjeru kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura metodom proba na kamenu, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Provjera kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Analizira označavanje predmeta od plemenitih metala i legura upotrebom odgovarajućeg žiga	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni razliku između obaveznog označavanja i obaveznog žigosanja i raspodjelu odgovornosti za deklarisanje predmeta od plemenitih metala i legura	
2. Objasni upotrebu znaka proizvođača za označavanje predmeta od plemenitih metala i legura	
3. Objasni različite oznake finoće za označavanje sadržaja plemenitog metala u leguri	Oznake finoće: trocifrena brojčana oznaka za zlato (585, 750 i dr.), za srebro (800, 925 i dr.) i dr.
4. Opiše postupak utiskivanja oznake finoće na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom žiga	
5. Opiše postupak utiskivanja znaka proizvođača na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom žiga	
6. Demonstrira postupak utiskivanja oznake finoće ili znaka proizvođača na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom žiga, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 5. Za kriterijum 6 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Označavanje predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Analizira popravku i dokumentovanje postupka izrade predmeta od plemenitih metala i legura u registrima tehničko-tehnološke dokumentacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše postupke popravke predmeta od plemenitih metala i legura različitim tehnikama pomoću odgovarajućih mašina i alata	Popravka: zamjena oštećenih djelova, spajanje rastavljenih djelova, promjena dimenzija i oblika predmeta, ugradnja kamena i dr. Tehnike: letovanje, brušenje, turpijanje, poliranje i dr. Mašine: prese za probijanje i prosijecanje, ručni elektro motori, centrifuge i dr. Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr.
2. Demonstrira postupak zamjene oštećenih djelova predmeta od plemenitih metala i legura odgovarajućom tehnikom, na zadatom primjeru	
3. Demonstrira postupak spajanja rastavljenih djelova predmeta od plemenitih metala i legura odgovarajućom tehnikom, na zadatom primjeru	
4. Demonstrira postupak promjena dimenzija i oblika predmeta od plemenitih metala i legura odgovarajućom tehnikom, na zadatom primjeru	
5. Demonstrira postupak ugradnja kamena na predmetu od plemenitih metala i legura odgovarajućom tehnikom, na zadatom primjeru	
6. Opiše način vođenja i proceduru za čuvanje i pothranjivanje tehničko-tehnološke dokumentacije u vezi sa kontrolom kvaliteta proizvedenih i predmeta od plemenitih metala i legura nakon popravke	
7. Demonstrira vođenje tehničko-tehnološke dokumentacije u vezi sa kontrolom kvaliteta proizvedenih i predmeta od plemenitih metala i legura nakon popravke	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 6. Za kriterijume 2, 3, 4, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Popravka i dokumentovanje postupka izrade predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Analizira zahtjeve u pogledu izlaganja uzoraka predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede tehničke zahtjeve koje predmet od plemenitih metala i legura treba da ispunjava u pogledu stavljanja u promet	
2. Opiše postupak sortiranja predmeta od plemenitih metala i legura po vrsti plemenitog metala i vrsti predmeta, radi stavljanja u promet	
3. Demonstrira postupak sortiranja predmeta od plemenitih metala i legura, na zadatom primjeru	
4. Opiše mjesta za izlaganje i pravila za njihovo označavanje u prodajnim objektima	
5. Opiše provjeru predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet u pogledu postojanja odgovarajućih žigova	Žigovi: oznaka finoće, znak proizvođača i državni žig
6. Navede elemente sertifikata o ispravnosti predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet	
7. Demonstrira provjeru ispravnosti predmeta u pogledu postojanja odgovarajućih oznaka i državnog žiga, na zadatom primjeru	
8. Opiše pripremu predmeta za prodaju i pravila za izlaganje predmeta od plemenitih metala i legura koji se stavljaju u promet	Priprema: brojanje, čišćenje i dr. Pravila: estetski izgled, vidljivost, preglednost i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 6 i 8. Za kriterijume 3 i 7 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Izlaganje predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet	

Ishod 8 - Učenik će biti sposoban da Analizira procjenu vrijednosti i prodaju predmeta od plemenitih metala i legura poštujući zahtjeve potrošača	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Opiše kriterijume procjene vrijednosti predmeta od plemenitih metala i legura i praćenje cijena koštanja na tržištu nakita	
2. Objasni zavisnost cijene koštanja predmeta od plemenitih metala i legura od finoće	
3. Odredi cijenu koštanja predmeta od plemenitih metala i legura određene finoće i mase, na zadatom primjeru	
4. Opiše prodajni prostor, obavezan sadržaj i način uređenja u skladu sa zakonom	
5. Objasni način prikupljanja informacija o individualnim potrebama kupaca	
6. Demonstrira vođenje komunikacije sa kupcima, u simuliranoj situaciji	
7. Opiše naplatu i izdavanje računa za gotovinska i bezgotovinska plaćanja	
8. Opiše pakovanje predmeta od plemenitih metala i legura nakon realizovane prodaje	
9. Demonstrira pakovanje predmeta od plemenitih metala i legura nakon realizovane prodaje, na zadatom primjeru	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4, 5, 7 i 8. Za kriterijume 3, 6 i 9 potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Procjena vrijednosti i prodaja predmeta od plemenitih metala i legura	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina kroz časove teorijske i praktične nastave.
- Teorijski dio nastave treba izvoditi sa odjeljenjem koje se ne dijeli na grupe. Preporučuju se kombinovane aktivne metode savremene nastave i oblici rada prilagođeni učenicima (dijaloška, istraživačka, učenje putem rješavanja problema). U zavisnosti od tematskog sadržaja nastave treba primjenjivati timski oblik rada, rad u paru i individualizirani oblik rada. Preporučuje se primjena različitih nastavnih sredstava: filmovi, PowerPoint prezentacije, internet prezentacije. Preporučuje se realizacija problemske nastave gdje bi učenici u paru ili manjim grupama uz pomoć literature ili internetskih sadržaja dolazili do rješenja na postavljeni problem, a onda ih prezentovali uz usmeno obrazloženje. Tokom usmene prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju.
- Časove praktične nastave treba izvoditi sa odjeljenjem koje se dijeli na grupe. Preporučuje se da se praktična nastava realizuje kod poslodavca u radionicama za obradu plemenitih metala i legura, kako bi se efikasnije povezala teorijska i praktična znanja, a učenici ujedno stekli realnu sliku o budućem zanimanju. U zavisnosti od uslova, časovi praktične nastave se mogu realizovati i u školi, ukoliko škola posjeduje materijalne uslove za realizaciju praktične nastave. Za realizaciju predviđenih tematskih sadržaja preporučuju se metode rada koje se zasnivaju na pokazivanju.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Gertik P., Plemeniti metali - svojstva - prerada i primjena, Beograd 1997.
- Musafija B., Obrada metala plastičnom deformacijom, Sarajevo 1970.
- Gertik P., Optimalizacija postupaka za proizvodnju legura zlata, Bor 1972.
- Pešić M., Prerada metala u plastičnom stanju, Beograd 1965.
- Kočavski B., Osnovi izrade legura obojenih metala, Bor 1989.
- Grković B., Tehnologija zubotehničkog materijala, Beograd 1981.
- Gertik P., Tehnološki postupci za proizvodnju višekaratnih legura, Bor 1979.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/ multimedijalna tabla	1
3.	Materijal (poluproizvodi izrađeni od legura zlata i srebra: granule, žice, folije, pločice i dr., lotovi, pomoćni materijali i dr.)	po potrebi
4.	Oprema i mašine (mjerila mase, polir mašina, elektomotor sa različitim alatima, centrifuga, valc mašina, presa za probijanje i prosijecanje, ručni elektro motori i dr.)	od 1 do 4
5.	Alat (kliješta, turpija, igličasta glijeta i dr.)	od 1 do 4

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
6.	Opremljeni prodajni prostor/ školski kabinet (police, vitrine, držači nakita i dr.)	1
7.	Lična zaštitna sredstva	16

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Modelovanje sa umjetničkom teorijom
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa preradom plemenitih metala i legura u čvrstom stanju, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju)

- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa praktičnim zadacima vezanih za izradu predmeta od plemenitih metala i legura i njihovo stavljanje u promet i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti izrade i stavljanja u promet predmeta od plemenitih metala i legura, poštovanje različitosti i kulturne ekspresije, pozitivan odnos prema umjestnosti, kultivisanje estetskih kapaciteta, etički odnos prema tijelu i dr.)

3.2.14. PREDUZETNIŠTVO**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III	33	33		66	4

2. Cilj modula:

- Upoznavanje sa značajem preduzetništva, preduzetničkih vještina, tehnikama za pronalaženje biznis ideje, strukturom i načinom izrade biznis plana, oblicima obavljanja privredne djelatnosti i promocijom proizvoda i usluga. Osposobljavanje za kreiranje i pokretanje biznisa. Razvijanje inicijativnosti, kreativnosti, odgovornosti, komunikativnosti i timskog rada.

3. Ishodi učenja**Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:**

1. Identifikuje značaj preduzetništva, preduzetničkih vještina i pokretanja sopstvenog biznisa
2. Osmisli biznis ideju koristeći razne tehnike i rezultate istraživanja tržišta
3. Sastavi biznis plan na osnovu sprovedenih istraživanja i analiza
4. Identifikuje oblike obavljanja privredne djelatnosti i postupak registracije privrednih društava
5. Identifikuje faze u postupku zasnivanja radnog odnosa i karakteristike individualnih i kolektivnih prava zaposlenih
6. Pripremi poslovni sastanak i korespondentne akte u vezi sa njegovom organizacijom
7. Promoviše privredno društvo, proizvod ili uslugu

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje značaj preduzetništva, preduzetničkih vještina i pokretanja sopstvenog biznisa	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam preduzetništva	
2. Opiše nastanak i razvoj preduzetništva	
3. Objasni pojam preduzetnika, različite pristupe o teoriji preduzetnika i zablude o njima	Pristupi o teoriji preduzetnika: ekonomski, psihološki i sociološki
4. Popuni upitnik za procjenu preduzetničkih osobina	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 3. Za kriterijum 4 potrebna je ispravno urađena vježba sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Preduzetništvo - Istorija preduzetništva - Preduzetnik	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Osmisli biznis ideju koristeći razne tehnike i rezultate istraživanja tržišta	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam ideje	
2. Objasni pojam biznis ideje	
3. Primijeni odgovarajuću tehniku za pronalaženje biznis ideje	Tehnike za pronalaženje biznis ideje: kopiranje postojećih poslova, mapiranje, pretvaranje hobija u potencijalni posao, korišćenje radnog iskustva za pokretanje posla, brainstorming tehnika, inovacije novih proizvoda/usluga i dr.
4. Objasni pojam poslovne šanse i pristupe za njeno prepoznavanje	Pristupi: posmatranje promjena i trendova, rješavanje problema, pronalaženje praznina na tržištu, takmičenje/konkurencija i dr.
5. Sprovede provjeru odabrane biznis ideje na tržištu koristeći odgovarajuće upitnike	
6. Objasni SWOT analizu i njen značaj	
7. Procijeni biznis ideju na osnovu SWOT analize	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 4 i 6. Za kriterijume 3, 5 i 7 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Ideja - Biznis ideja - Tehnike za pronalaženje biznis ideje - Poslovna šansa - SWOT analiza	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Sastavi biznis plan na osnovu sprovedenih istraživanja i analiza	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni viziju, misiju, poslovne ciljeve i vrste poslovnih strategija	Vrste poslovnih strategija: ofanzivna, defanzivna, strategija imitacije i tradicionalistička
2. Formuliše misiju i viziju za konkretan primjer privrednog društva	
3. Opiše značaj, strukturu i elemente biznis plana	Struktura i elementi biznis plana: naslovna strana, sadržaj biznis plana, rezime, osnovni podaci o preduzetniku, opis biznis ideje odnosno proizvoda/usluge, analiza tržišta prodaje i konkurencije, analiza tržišta nabavke, marketing plan (cijena, lokacija, distribucija, promocija), tehničko tehnološka analiza i finansijski plan sa vremenskim okvirom realizacije
4. Izradi pojedinačne elemente biznis plana za odabranu biznis ideju	
5. Sastavi biznis plan na osnovu izrađenih pojedinačnih elemenata	
6. Prezentuje biznis plan koristeći pravila za uspješno prezentovanje	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1 i 3. Za kriterijume 2, 4, 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Misija i vizija privrednog društva - Ciljevi privrednog društva - Poslovna politika privrednog društva - Poslovna strategija privrednog društva - Biznis plan - Prezentacija	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje oblike obavljanja privredne djelatnosti i postupak registracije privrednih društava	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Navede oblike obavljanja privredne djelatnosti i njihove karakteristike	Oblici obavljanja privredne djelatnosti: preduzetnik, ortačko društvo, komanditno društvo, društvo sa ograničenom odgovornošću i djelovi stranog društva
2. Objasni naziv i vizuelni identitet privrednog društva	Naziv i vizuelni identitet privrednog društva: ime privrednog društva, logotip, zaštitna boja, tipografija, maskota, grb, slogan i dr.
3. Osmisli ime za privredno društvo za konkretan primjer	
4. Kreira logotip i slogan za konkretan primjer privrednog društva ili proizvoda/usluge	
5. Opiše postupak i potrebnu dokumentaciju za registraciju privrednih društava	
6. Popuni formular za registraciju preduzetnika za konkretan primjer	
7. Objasni poslovni kodeks privrednog društva	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 5 i 7. Za kriterijume 3, 4 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Vrste privrednih društava - Naziv i vizuelni identitet privrednog društva - Registracija privrednog društva - Poslovni kodeks	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da Identifikuje faze u postupku zasnivanja radnog odnosa i karakteristike individualnih i kolektivnih prava zaposlenih	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam zasnivanja radnog odnosa	
2. Opiše opšte i posebne uslove za zasnivanje radnog odnosa	Opšti uslovi: godine života, zdravstvena sposobnost i dr. Posebni uslovi: nivo kvalifikacije, radno iskustvo, stručni ispit i dr.
3. Objasni način zasnivanja radnog odnosa i vrijeme na koje se zasniva radni odnos	Vrijeme na koje se zasniva radni odnos: određeno i neodređeno
4. Sastavi konkurs za prijem u radni odnos za određeno radno mjesto	
5. Sastavi radnu biografiju (CV) za prijem u radni odnos na konkretnom primjeru	
6. Navede vrste prava zaposlenih	Vrste prava zaposlenih: individualna i kolektivna
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume 1, 2, 3 i 6. Za kriterijume 4 i 5 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Zasnivanje radnog odnosa - Prava zaposlenih	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Pripremi poslovni sastanak i korespondentne akte u vezi sa njegovom organizacijom	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam, cilj i vrste poslovnih sastanaka	Vrste poslovnih sastanaka: formalni, neformalni, radni, informativni, diskusioni, poslovna druženja, seminari, konferencije i dr.
2. Objasni pripremu materijala, opreme i mjesta za održavanje poslovnog sastanka	
3. Objasni pojam, proces, pravila i vrste komunikacije	Vrste komunikacije: usmena, pisana, interna, eksterna, privatna, poslovna, domaća, strana i dr.
4. Objasni pojam, stilove i fraze poslovne i službene korespondencije, sadržaj i elemente poslovnog pisma i službenog dopisa	
5. Sastavi poziv za učesnike sastanka sa dnevnim redom, terminom i mjestom održavanja u odgovarajućoj formi	
6. Sastavi zapisnik o održanom sastanku u odgovarajućoj formi	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijume od 1 do 4. Za kriterijume 5 i 6 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Poslovni sastanak - Pojam i vrste komunikacije - Poslovna i službena korespondencija - Korespondentni akti u vezi poslovnih sastanaka	

Ishod 7 - Učenik će biti sposoban da Promoviše privredno društvo, proizvod ili uslugu	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Objasni pojam promocije	
2. Navede oblike promocijnih aktivnosti	Oblici promocijnih aktivnosti: privredna propaganda, lična prodaja, prodajna promocija, odnosi sa javnošću i dr.
3. Kreira reklamnu poruku, na konkretnom primjeru	
4. Osmisli flajer za konkretan primjer	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potreban je usmeni ili pisani dokaz da je učenik uspješno realizovao kriterijum 1 i 2. Za kriterijume 3 i 4 potrebne su ispravno urađene vježbe sa usmenim obrazloženjem.	
Predložene teme	
- Promocija	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Preduzetništvo je tako koncipiran da omogućava učenicima da stiču teorijska i praktična znanja i vještine iz ove oblasti. Prilikom realizacije ovog modula učenike treba motivisati na aktivno učenje, samostalan i timski rad. Preporučljivo je da se nastava iz ovog modula, realizuje u blok časovima sa po dva časa nedjeljno. Učenike bi trebalo poslije realizacije uvodnih sadržaja i pojedinačnih aktivnosti koje su u vezi sa njima, podijeliti na timove (sastavljene od tri do sedam učenika) u kojima će tako raditi do kraja školske godine. Iako će učenici raditi u timu, svako od njih treba da ima pojedinačna zaduženja, na osnovu čega će biti ocjenjivani. Preporučljivo je da svaki tim učenika ima svoj folder u kom će čuvati sve radne listove koje će popunjavati tokom školske godine prilikom izrade određenih praktičnih vježbi. Radni listovi za svaku aktivnost su predviđeni u Priručniku za nastavnike, koji je urađen za ovu namjenu. Prilikom obrade određenih nastavnih sadržaja preporučljivo je podsticati učenike na sprovođenje različitih istraživanja kako bi na taj način došli do relevantnih informacija. Poželjno je da učenici učestvuju na školskim i nacionalnim takmičenjima za najbolji Biznis plan.
- Preporučljivo je da učenici nakon urađenih vježbi, svoje rezultate usmeno prezentuju drugim učenicima, uz obrazloženje vlastitog stava i da o istom diskutuju sa drugim učenicima i nastavnikom. Tokom prezentacije učenici treba da se jasno izražavaju i pravilno koriste stručnu terminologiju. Prilikom obrade određenih nastavnih sadržaja mogu se na času pozvati lokalni preduzetnici, predstavnici određenih institucija i privrednih društava ili organizovati posjeta istim, kako bi učenici dobili konkretne informacije o određenim oblastima koji se odnose na realizaciju biznis ideja.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Grupa autora, Mladi preduzetnici - Priručnik iz preduzetništva za učenike srednjih stručnih škola, Centar za stručno obrazovanje, 2014.
- Grupa autora, Mladi preduzetnici – Priručnik iz preduzetništva za nastavnike srednjih stručnih škola, Centar za stručno obrazovanje, Podgorica, 2014.
- Lajović D.; i grupa autora, Preduzetništvo u novi milenijum, CID, Podgorica, 2001.
- Lajović D.; i grupa autora, Marketing plan kao preduzetničko sredstvo, Zavod za zapošljavanje Crne Gore, Podgorica, 2009.
- Propisi koji regulišu oblast radnih odnosa.
- Propisi koji regulišu oblast privrednih društava

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Računar	1
2.	Projektor, projekciono platno/multimedijalna tabla	1
3.	Štampač	1
4.	Skener	1
5.	Kancelarijski materijal i pribor	po potrebi

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.

- Vrednovanje postignuća učenika, odnosno dostizanja ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za dostizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku pravilnim formulisanjem pojmova, činjenica, pravila i koncepata iz oblasti preduzetništva, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja na uvjerljiv način primjeren kontekstu; korišćenje različitih izvora znanja pretragom, prikupljanjem i obradom vizuelnih, audio/video i digitalnih informacija; poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja, osnovnih matematičkih principa i donošenja zaključaka osmišljavanjem biznis ideje, sastavljanjem biznis plana i promovisanjem privrednog društva, proizvoda ili usluge, realizacijom vježbi kroz određene modele i dr.)
- Digitalna kompetencija (upotreba namjenskog softvera za obradu i uređivanje teksta i tabela, čuvanje dokumenata u elektronskom obliku; korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe podataka iz oblasti preduzetništva, prepoznavanjem relevantnih stručnih tekstova i video zapisa; upotreba softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu; razvijanje svijesti o značaju elektronskog učenja kroz različite vidove online nastave i interakcije; korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka, seminarskih radova i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa

uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tolerancije, kulture dijaloga i poštovanja tuđeg integriteta, u skladu sa etičkim pravilima; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)

- Građanska kompetencija (angažovanje u zajedničkom ili javnom interesu kroz različite društveno odgovorne aktivnosti; poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju savremenih događaja, kao i njihovu povezanost sa istorijskim; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema; razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom prilikom rješavanja različitih zadataka, samostalno ili u timu, kroz izradu i upravljanje projektima iz stručne ili društveno odgovorne oblasti i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti preduzetništva; predstavljanje ideja putem različitih kulturoloških formi kao što su pisani, štampani ili digitalni tekst, film, dizajn i dr.)

3.2.15. TEHNOLOGIJA PRIPREME SIROVINA ZA PRERADU PLEENITIH METALA I LEGURA U ČVRSTOM STANJU

1. Broj časova i kreditna vrijednost:

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III			66	66	4

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

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za proračun sirovina u procesu prerade plemenitih metala i legura u tečnom i čvrstom stanju. Osposobljavanje za određivanje sadržaja osnovnog elementa u sirovinama i utvrđivanje mase odabranih sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura. Razvijanje odgovornosti, sistematičnosti i preciznosti u radu i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Analizira skicu ili crtež predmeta koji se izrađuje od plemenitih metala i legura u cilju primjene standarda koji se odnose na bliže uslove i dimenzije predmeta
2. Izvrši proračun sirovina na osnovu crteža predmeta koji se izrađuje u procesu prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
3. Izvrši provjeru sadržaja osnovnog elementa u sirovinama za preradu plemenitih metala i legura u skladu sa propisanim metodama
4. Izvrši precizno utvrđivanje mase odabranih sirovina za preradu plemenitih metala i legura

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da	
Analizira skicu ili crtež i primjenu standarda o bližim uslovima za proizvodnju predmeta od plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači elemente skice i crteža predmeta koji se izrađuje od plemenitih metala i legura	Predmeti: nakit, ukrasi, ramovi i dr.
2. Protumači elemente tehničkog crteža predmeta koji se izrađuje od plemenitih metala i legura	
3. Protumači zahtjeve standarda koji se odnose na bliže uslove i dimenzije predmeta od plemenitih metala i legura koji se izrađuje	
4. Odredi dimenzije predmeta koji se izrađuje od plemenitih metala i legura na osnovu skice ili crteža i standarda	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Primjena standarda koji se odnose na bliže uslove i dimenzije predmeta	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da izvrši proračun sirovina na osnovu crteža predmeta koji se izrađuje u procesu prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači sadržaj certifikata koji se izdaje od strane proizvođača o sastavu legure – sirovine za izradu predmeta	
2. Odabere sirovine za izradu predmeta od plemenitih metala i njihovih legura u zavisnosti od tehnike izrade	Sirovine: poluproizvodi izrađeni od legura zlata i srebra (granule, žice, folije, pločice i dr.), lotovi, pomoćni materijali i dr. Tehnike izrade: kovanje, presovanje, iskucavanje, filigran, pletenje i dr.
3. Protumači oznake finoće za označavanje masenog udjela plemenitog metala u leguri	Oznake finoće: za zlato, srebro i dr.
4. Izvrši proračun za određivanje količina sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura različitim tehnikama izrade	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Proračun sirovina za predmet koji se izrađuje u procesu prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da Izvrši provjeru sadržaja osnovnog elementa u sirovinama u skladu sa propisanim metodama	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Utvrdi koji je osnovni element u sirovinama za izradu predmeta od plemenitih metala i legura	
2. Pripremi uzorak sirovine za određivanje sadržaja osnovnog elementa pomoću različitih metoda	Metode: proba na kamenu i preliminarni testovi (XRF metoda)
3. Pripremi pribor za analizu uzorka metodom proba na kamenu	Pribor: probne igle, probne kiseline i probni kamen
4. Sprovede metodu proba na kamenu za određivanje sadržaja osnovnog elementa u sirovinama	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Provjera sadržaja osnovnog elementa u sirovinama	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da	
Izvrši precizno utvrđivanje mase odabranih sirovina za preradu plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja	Kontekst
U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	(Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Provjeri funkcionalnost mjerila mase sirovina	Mjerila mase: precizne vage i analitičke vage
2. Izvrši podešavanje za rad mjerila mase	
3. Protumači procedure za određivanje mase sirovina sa potrebnom tačnošću	
4. Izvrši određivanje mase sirovina sa zadatom tačnošću	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 4.	
Predložene teme	
- Određivanje mase odabranih sirovina za preradu plemenitih metala i legura	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina iz ove oblasti kroz časove praktične nastave. Praktični dio nastave treba realizovati kod poslodavca. Ukoliko nije moguće nastavu izvoditi kod poslodavca, dio nastave se može odvijati u školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati praktične vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi praktičnu vježbu i dobije traženi rezultat. Za razumijevanje problematike koja se izučava ovim modulom neophodne su posjete poslodavcima. Časove praktične nastave izvoditi uz korišćenje sredstava lične zaštite. Nastojati da se kod učenika razvije osećaj za prosuđivanje da li su zadaci ispravno odrađeni u skladu sa odgovarajućim tehničkim zahtjevima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme i dr. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, u dogovoru sa poslodavcem, poželjno je da svaki učenik izvede radove predviđene modulom.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Gertik P., Plemeniti metali - svojstva - prerada i primjena, Beograd 1997.
- Musafija B., Obrada metala plastičnom deformacijom, Sarajevo 1970.
- Gertik P., Optimalizacija postupaka za proizvodnju legura zlata, Bor 1972.
- Pešić M., Prerada metala u plastičnom stanju, Beograd 1965.
- Kočavski B., Osnovi izrade legura obojenih metala, Bor 1989.
- Grković B., Tehnologija zubotehničkog materijala, Beograd 1981.
- Gertik P., Tehnološki postupci za proizvodnju višekaratnih legura, Bor 1979.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Materijal (poluproizvodi izrađeni od legura zlata i srebra: granule, žice, folije, pločice i dr., lotovi, pomoćni materijali i dr.)	po potrebi
2.	Mjerila mase (precizne vage i analitičke vage)	od 1 do 4
3.	Pribor (probne igle, probne kiseline i probni kamen)	od 1 do 4
4.	Lična zaštitna sredstva	16

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika odnosno dostizanje ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za postizanje svakog ishoda učenja posebno.
- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.

- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Modelovanje sa umjetničkom teorijom
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa obradom plemenitih metala i legura, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti obrade plemenitih metala i legura)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa praktičnim zadacima vezanih za proračun i pripremu sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)

- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
- Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti obrade plemenitih metala i legura, poštovanje različitosti i kulturne ekspresije, pozitivan odnos prema umjestnosti, kultivisanje estetskih kapaciteta, etički odnos prema tijelu i dr.)

3.2.16. TEHNOLOGIJE PRERADE PLEMENITIH METALA I LEGURA U ČVRSTOM STANJU**1. Broj časova i kreditna vrijednost:**

Razred	Oblici nastave			Ukupno	Kreditna vrijednost
	Teorijska nastava	Vježbe	Praktična nastava		
III			330	330	17

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

2. Cilj modula:

- Osposobljavanje za izvođenje tehnika izrade, dekorativne i završne obrade, označavanje, popravku, dokumentovanje i stavljanje u promet izrađenih predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju. Razvijanje odgovornosti, sistematičnosti i preciznosti u radu i pozitivnog odnosa prema struci.

3. Ishodi učenja

Po završetku ovog modula učenik će biti sposoban da:

1. Izvrši izradu osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju korišćenjem odgovarajuće tehnike izrade
2. Izvrši dekorativnu obradu osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju korišćenjem odgovarajuće dopunske tehnike
3. Izvrši radne operacije tokom završne obrade, provjere kvaliteta i označavanja predmeta od plemenitih metala i legura prije stavljanja u promet
4. Izvrši popravku predmeta od plemenitih metala i legura
5. Izvrši dokumentovanje postupka izrade i popravke predmeta od plemenitih metala i legura u registrima tehničko-tehnološke dokumentacije
6. Izvrši radne operacije tokom pripreme za prodaju i prodaje predmeta od plemenitih metala i legura

Ishod 1 - Učenik će biti sposoban da izvrši izradu osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju korišćenjem odgovarajuće tehnike izrade	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači izbor odgovarajuće tehnike izrade osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	Tehnike izrade: kovanje, presovanje, iskucavanje, filigran, pletenje i dr.
2. Izvrši provjeru funkcionalnosti mašina i alata , u skladu sa preporukama proizvođača	Mašine: valc mašina, prese za probijanje i prosijecanje, ručni elektro motori i dr. Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr.
3. Izradi osnovni oblik predmeta od plemenitih metala i legura tehnikom kovanja	
4. Izradi osnovni oblik predmeta od plemenitih metala i legura tehnikom pletenja	
5. Izvrši osnovno održavanje mašina i alata za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	Osnovno održavanje: rastavljanje jednostavnih dijelova, čišćenje, podmazivanje i dr.
6. Izvrši usklađivanje oblika i veličine predmeta od plemenitih metala i legura sa zahtjevima referentnih dokumenata	Referentna dokumenta: zakon i podzakonska akta i odgovarajući standardi
7. Pripremi lot odgovarajuće kvaliteta za izradu predmeta od plemenitih metala i legura	Kvalitet: stepen finoće i homogenost sastava
8. Izvrši određivanje stepena finoće i provjeru homogenosti sastava lota legure	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 8.	
Predložene teme	
- Izrada osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	

Ishod 2 - Učenik će biti sposoban da Izvrši dekorativnu obradu osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju korišćenjem odgovarajuće dopunske tehnike	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači izbor odgovarajuće dopunske tehnike za dekorativnu obradu osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	Dopunske tehnike: graviranje, granulacija, ugradnja kamena, emajliranje, nanošenje prevlake (pozлата, posrebrivanje, rodiniranje i dr.) i dr.
2. Izvrši provjeru funkcionalnosti mašina i alata za dekorativnu obradu, u skladu sa preporukama proizvođača	
3. Sprovede postupak dekorativne obrade osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura tehnikom graviranja	
4. Sprovede postupak dekorativne obrade osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura tehnikom ugradnje kamena	
5. Izvrši osnovno održavanje mašina i alata za dekorativnu obradu osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Dekorativnu obradu osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 3 - Učenik će biti sposoban da izvrši radne operacije tokom završne obrade, provjere kvaliteta i označavanja predmeta od plemenitih metala i legura prije stavljanja u promet	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izvrši provjeru funkcionalnosti mašina i alata za završnu obradu predmeta od plemenitih metala i legura	Mašine: polir mašina, elektomotor sa alatima (četkice, turpije i dr.), centrifuge i dr. Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr. Završna obrada: rezanje, bušenje, turpijanje, čišćenje, poliranje i dr.
2. Sprovede postupak turpijanja pri završnoj obradi predmeta od plemenitih metala i legura	
3. Sprovede postupak poliranja pri završnoj obradi predmeta od plemenitih metala i legura	
4. Pripremi pribor za provjeru kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura, metodom proba na kamenu	Pribor: probne igle, probne kiseline i probni kamen Kvalitet: stepen finoće, homogenost sastava i strukture i dr.
5. Odredi stepen finoće i homogenost sastava legure metodom proba na kamenu i evidentiranje u odgovarajuću dokumentaciju	
6. Sprovede postupak utiskivanja oznake finoće na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom odgovarajućeg žiga	
7. Sprovede postupak utiskivanja znaka proizvođača na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom odgovarajućeg žiga	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Završna obrada, provjera kvaliteta i označavanja predmeta od plemenitih metala i legura prije stavljanja u promet	

Ishod 4 - Učenik će biti sposoban da Izvrši popravku predmeta od plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači izbor odgovarajuće tehnike za popravku predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	Tehnike: letovanje, brušenje, turpijanje, poliranje i dr. Popravka: zamjena oštećenih djelova, spajanje rastavljenih djelova, promjena dimenzija i oblika predmeta, ugradnja kamena i dr.
2. Izvrši provjeru funkcionalnosti mašina i alata za popravku predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju, u skladu sa preporukama proizvođača	Mašine: prese za probijanje i prosijecanje, ručni elektro motori, centrifuge i dr. Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr.
3. Sprovede postupak zamjene oštećenih djelova predmeta od plemenitih metala i legura	
4. Sprovede postupak promjena dimenzija i oblika predmeta od plemenitih metala i legura	
5. Sprovede postupak ugradnja kamena na predmetu od plemenitih metala i legura	
6. Izvrši osnovno održavanje mašina i alata za popravku predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	Osnovno održavanje: rastavljanje jednostavnih djelova, čišćenje, podmazivanje i dr.
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 6.	
Predložene teme	
- Popravka predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 5 - Učenik će biti sposoban da izvrši dokumentovanje postupka izrade i popravke predmeta od plemenitih metala i legura u registrima tehničko-tehnološke dokumentacije	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Protumači način vođenja tehničko-tehnološke dokumentacije za svaku pojedinačnu fazu izrade predmeta od plemenitih metala i legura	
2. Popuni tehničko-tehnološku dokumentaciju u vezi sa ulazno izlaznom kontrolom proizvodnog procesa i sprovođenjem ispitivanja stepena finoće proizvedenih predmeta od plemenitih metala i legura	
3. Popuni tehničko-tehnološku dokumentacije u vezi sa korektivnim mjerama u slučaju identifikovanih nedostataka tokom proizvodnog procesa predmeta od plemenitih metala i legura	
4. Popuni tehničko-tehnološku dokumentacije u vezi popravkom predmeta od plemenitih metala i legura	
5. Sprovede proceduru za čuvanje i pothranjivanje tehničko-tehnološke dokumentacije u vezi sa proizvodnjom i popravkom predmeta od plemenitih metala i legura u odgovarajuće registre	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 5.	
Predložene teme	
- Dokumentovanje postupka izrade i popravke predmeta od plemenitih metala i legura	

Ishod 6 - Učenik će biti sposoban da Izvrši radne operacije tokom pripreme za prodaju i prodaje predmeta od plemenitih metala i legura	
Kriterijumi za dostizanje ishoda učenja U cilju dostizanja ishoda učenja, učenik treba da:	Kontekst (Pojašnjenje označenih pojmova)
1. Izloži predmete od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet, sortiranjem po vrsti i kvalitetu plemenitog metala	
2. Izloži predmete od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet, sortiranjem po vrsti predmeta	
3. Izvrši provjeru ispravnosti predmeta za stavljanje u promet u pogledu postojanja odgovarajućih oznaka i državnog žiga	
4. Odredi cijenu koštanja predmeta od plemenitih metala i legura određene finoće i mase na osnovu vrste plemenitog metala, stepena finoće i mase predmeta	
5. Vodi komunikaciju sa kupcima u cilju realizacije prodaje uz upotrebu stručne terminologije	
6. Izvrši naplatu i izdavanje računa za gotovinska i bezgotovinska plaćanja	
7. Izvrši pakovanje predmeta od plemenitih metala i legura nakon realizovane prodaje	
Način provjeravanja dostignutosti ishoda učenja	
U cilju provjeravanja dostignutosti pomenutog ishoda učenja, potrebne su ispravno urađene praktične vježbe sa usmenim obrazloženjem za kriterijume od 1 do 7.	
Predložene teme	
- Priprema za prodaju i prodaja predmeta od plemenitih metala i legura	

4. Didaktičke preporuke za realizaciju modula

- Modul Tehnologija prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju je tako koncipiran da učenicima omogućava sticanje znanja i vještina iz ove oblasti kroz časove praktične nastave. Praktični dio nastave treba realizovati kod poslodavca. Ukoliko nije moguće nastavu izvoditi kod poslodavca, dio nastave se može odvijati u školskoj radionici koja je opremljena preporučenim materijalnim uslovima. Učenike treba podijeliti u grupe i realizovati praktične vježbe individualno, u parovima ili manjim grupama, ali tako da svaki učenik samostalno uradi praktičnu vježbu i dobije traženi rezultat. Za razumijevanje problematike koja se izučava ovim modulom neophodne su posjete poslodavcima. Časove praktične nastave izvoditi uz korišćenje sredstava lične zaštite. Nastojati da se kod učenika razvije osećaj za prosuđivanje da li su zadaci ispravno odrađeni u skladu sa odgovarajućim tehničkim zahtjevima.
- Za kvalitetniju realizaciju modula, nastavnik treba pored preporučene stručne literature koristiti i tehničku dokumentaciju, kataloge proizvođača opreme i dr. Radi veće zainteresovanosti učenika i boljeg razumijevanja, u dogovoru sa poslodavcem, poželjno je da svaki učenik izvede radove predviđene modulom.
- U cilju podsticanja darovitih učenika, nastavnik može da koristi viši taksonomski nivo u odnosu na preporučeni, kao i proširene ishode učenja, usmjeravajući darovite učenike na zaključivanje, razvijanje sposobnosti analize i sinteze, kreativnosti i pozitivnog odnosa prema oblastima koje ih interesuju. Nastavnik treba da podstakne učenike na razvoj njihovih sposobnosti i interesovanja u cilju pravilne karijerne orijentacije.

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Gertik P., Plemeniti metali - svojstva - prerada i primjena, Beograd 1997.
- Musafija B., Obrada metala plastičnom deformacijom, Sarajevo 1970.
- Gertik P., Optimalizacija postupaka za proizvodnju legura zlata, Bor 1972.
- Pešić M., Prerada metala u plastičnom stanju, Beograd 1965.
- Kočavski B., Osnovi izrade legura obojenih metala, Bor 1989.
- Grković B., Tehnologija zubotehničkog materijala, Beograd 1981.
- Gertik P., Tehnološki postupci za proizvodnju višekaratih legura, Bor 1979.

Napomena:

Nastavnik treba da koristi i preporuči učenicima udžbenike odobrene od strane nadležnog Savjeta, važeće propise iz stručne oblasti i relevantne internet stranice na kojima se nalaze korisne informacije.

6. Prostorni i materijalni uslovi za izvođenje nastave

Redni broj	Opis – alati, instrumenti i uređaji	Kom.
1.	Materijal (poluproizvodi izrađeni od legura zlata i srebra: granule, žice, folije, pločice i dr., lotovi, pomoćni materijali i dr.)	po potrebi
2.	Mašine (polir mašina, elektomotor sa različitim alatima, centrifuga, valc mašina, presa za probijanje i prosijecanje, ručni elektro motor i dr.)	1-4
3.	Alat (klijesta, turpije, igličasta glijeta i dr.)	1-4
4.	Opremljeni prodajni prostor/ školski kabinet (police, vitrine, držači nakita i dr.)	1
5.	Lična zaštitna sredstva	16

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja ishoda učenja

- Provjeravanje postignuća učenika sprovodi se u kontinuitetu radi praćenja učenika u dostizanju ishoda učenja.
- Vrednovanje postignuća učenika odnosno dostizanje ishoda učenja vrši se u skladu sa kriterijumima za

postizanje svakog ishoda učenja posebno.

- Kriterijumi ocjenjivanja za ocjene nedovoljan (1) do odličan (5), kao i udio pojedinih ishoda u konačnoj ocjeni, utvrđuju se na nivou aktiva.
- Predviđeni načini provjere dostignutosti ishoda učenja definisani su za svaki ishod posebno.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz ocjena svih ishoda u tom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju školske godine izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima

8. Uslovi za prohodnost i završetak modula

- Pozitivna ocjena na kraju školske godine.

9. Povezanost modula – korelacija

- Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima
- Osnove metalurgije
- Poznavanje materijala
- Modelovanje sa umjetničkom teorijom
- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremnih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Preduzetništvo
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

Napomena:

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

10. Ključne kompetencije koje se razvijaju ovim modulom

- Kompetencija pismenosti (upotreba stručne terminologije u usmenom i pisanom obliku, pravilnim formulisanjem pojmova u vezi sa preradom plemenitih metala i legura u čvrstom stanju, izražavanjem argumenata i kritičkog mišljenja, poštovanje pravila i preporuka prilikom prezentovanja zadate teme i dr.)
- Kompetencija višejezičnosti (razumijevanje stručne terminologije i korišćenje stručne literature na stranom jeziku iz oblasti prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju)
- Matematička kompetencija i kompetencija u prirodnim naukama, tehnologiji i inženjerstvu (STEM) (razvijanje logičkog načina razmišljanja i donošenja zaključaka, analiziranje različitih situacija u vezi sa praktičnim zadacima vezanih za izradu predmeta od plemenitih metala i legura i njihovo stavljanje u promet i dr.)
- Digitalna kompetencija (korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija radi pretrage, prikupljanja i upotrebe softverskih alata za izradu prezentacija na zadatu temu, korišćenje foruma i društvenih mreža, u cilju razmjene stručnih informacija, poštovanjem pravila bezbjednosti i etike prilikom korišćenja Interneta i dr.)
- Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti (razvijanje tehnika samostalnog učenja, kao i učenja u timu kroz vršnjačku edukaciju i diskusiju, izradu domaćih zadataka i prezentacija na zadatu temu; razvijanje sposobnosti izražavanja sopstvenog mišljenja učešćem u konstruktivnoj diskusiji sa uvažavanjem drugačijih stavova; razvijanje tehnika istraživanja, sistematizovanja i vrednovanja informacija u cilju nadogradnje prethodno stečenih znanja, kao i otkrivanja novih; razvijanje sposobnosti učenja na sopstvenim greškama kroz samoprocjenu i samoevaluaciju; razvijanje svijesti o značaju vođenja zdravog života i dr.)
- Građanska kompetencija (poštovanje prava, jednakosti, slobode izražavanja i mišljenja kroz debate, diskusije i podjelu na grupe; razvijanje svijesti o značaju održivog razvoja i odgovornog ponašanja prema prirodi i

- životnoj sredini, racionalnom upotrebom pribora i materijala u radu, pravilnim odlaganjem otpada nakon izvedenih praktičnih zadataka i dr.)
- Preduzetnička kompetencija (razvijanje sposobnosti davanja inicijative, procjene i pravilnog određivanja prioriteta prilikom rješavanja problema, razvijanje kreativnosti, kao i vještina planiranja i upravljanja vremenom, samostalno ili u timu, planiranje i organizacija resursa i materijala za izvođenje praktičnih zadataka i dr.)
 - Kompetencija kulturološke svijesti i izražavanja (razvijanje svijesti o značaju poznavanja i poštovanja lokalnih, nacionalnih, regionalnih, evropskih i globalnih kultura kroz povezivanje sa primjerima iz oblasti stavljanja u promet predmeta od plemenitih metala i legura, poštovanje različitosti i kulturne ekspresije, pozitivan odnos prema umjestnosti, kultivisanje estetskih kapaciteta, etički odnos prema tijelu i dr.)

4. ZAVRŠNI ISPIT

Program završnog ispita:

- Stručna teorija
- Završni rad

4.1. ISPITNI KATALOG ZA STRUČNU TEORIJU

1. Moduli na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za stručnu teoriju:

- Ekstraktivna metalurgija
- Osnove prerade metala
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

2. Cilj ispita:

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine stručnu teoriju od značaja za kvalifikaciju nivoa obrazovanja Obradivač/ Obradivačica plemenitih metala i legura

3. Sadržaj provjere (ishodi i kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja)

Ishodi učenja Sa procentualnom zastupljenoscu na ispitu	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
Identifikuje postupke pripreme sirovina i dobijanja različitih metala i legura u metalnoj industriji	- Navede različite vrste mineralnih sirovina prema tehnološkoj klasifikaciji - Navede karakteristike energetskih i metalnih sirovina - Navede karakteristike nemetalnih sirovina - Opiše osnovne fizičko-hemijske karakteristike sirovina i proizvoda pripreme i koncentracije Fizičko-hemijske karakteristike: mineraloski sastav, vlaga, hemijski sastav, granulometrijski sastav i dr. - Opiše postupke usitnjavanja mineralnih sirovina Postupci usitnjavanja mineralnih sirovina: drobljenje, mljevenje, prosijavanje i klasifikacija - Opiše postupke aglomeracije mineralnih sirovina Postupci aglomeracije mineralnih sirovina: sinterovanje, peletizacija i briketiranje - Opiše postupke obogaćivanja mineralnih sirovina Postupci obogaćivanja mineralnih sirovina gravitacijske, flotacijske i specijalne metode koncentracije - Navede postupke za dobijanje plemenitih metala - Opiše postupak cijanizacije - Opiše postupak amalgamacije
Identifikuje proces prerade metala i legura u tečnom stanju postupkom livenja i čvrstom stanju	- Opiše materijale za izradu kalupa i jezgara, livnički alat i osnovne postupke izrade kalupa i jezgara

Ishodi učenja Sa procentualnom zastupljenoscu na ispitu	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
postupcima valjanja, kovanja, presovanja i izvlačenja	Materijali: livnički pjesak, vezivna sredstva, dodaci i dr. Livnički alat: osnovni i pomoćni Postupci: ručni i mašinski - Navede osnovne karakteristike i elemente ulivnog sistema i njihovu ulogu - Opiše različite postupke livenja Livenje: gravitaciono, centrifugalno, pod pritiskom i pod vakuumom - Objasni osnove hladne i tople prerade metala u čvrstom stanju - Opiše postupke prerade metala u čvrstom stanju, naprezanje i vrste deformacija metala Deformacije: elastična i plastična - Opiše osnovne veliĉine koje karakterišu plastiĉnu deformaciju i naĉin izraĉunavanja Veliĉine: apsolutno izduženje, relativna deformacija, izduženje i dr. - Definiše deformaciju i zonu deformacije i parametre u procesu valjanja Parametre: izduženje, širenje i redukcija metala - Opiše teorijske osnove postupaka valjanja Postupci valjanja: uzdužno, popreĉno i koso - Opiše proces zagrijavanja metala prije postupaka presovanja i kovanja, proces presovanja istiskivanjem i postupke presovanja prema različitim kriterijumima Kriterijumi: vrsta uređaja i konstrukcija alata i primjenjena tehnologija presovanja - Opiše teorijske osnove postupaka izvlaĉenja Źice, šipki i cijevi
Identifikuje pripremu sirovina, postupke topljenja, livenja, oĉvršćavanja i završne obrade odlivaka od plemenitih metala i legura, postupke provjere kvaliteta, oznaĉavanje, procjenu vrijednosti i prodaju predmeta od plemenitih metala i legura	- Opiše odabir recepture i proraĉun sirovina za izradu ŹarŹe za dobijanje legure odgovarajućeg hemijskog sastava, određivanje sadrŹaja osnovnog elementa u sirovinama u skladu sa propisanim metodama i precizno utvrđivanje mase odabranih sirovina pomoću mjerila mase Metode: proba na kamenu i preliminarni testovi (XRF metoda) Mjerila mase: precizne vage i analitiĉke vage - Objasni karakteristike plemenitih metala i legura u teĉnom stanju, postupak topljenja sirovina za izradu legura od plemenitih metala i provjeru funkcionalnosti peći za topljenje sirovina i brenera Karakteristike: taĉka topljenja, gustina i dr. Postupci topljenja: topljenje na otvorenom plamenu i indukciono topljenje

Ishodi učenja Sa procentualnom zastupljenoscu na ispitu	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	Sistemi za topljenje: peći za topljenje i breneri - Opiše praćenje procesnih parametara tokom procesa topljenja u pećima i topljenja pomoću brenera, značaj procesa homogenizacije legura, postupke homogenizacije i proceduru za provjeru homogenosti legure Procesni parametri: temperatura, karakteristike i dužina plamena, jačina struje i dr. Postupci homogenizacije: ručno pomoću grafitnog štapića, indukciono mješanje i dr. - Objasni karakteristike procesa obrade plemenitih metala i legura u tečnom stanju, postupke livenja u zavisnosti od vrste predmeta koji se izrađuje, način izrade različitih oblika kalupa za livenje i postupak pripreme kalupa za livenje predmeta od plemenitih metala i legura Kalupi: metalni, gipsani i pješčani kalupi Priprema kalupa: čišćenje, podešavanje i pozicioniranje za mjesto izlivanja i dr. - Opiše uticaj promjene procesnih parametara na postupak livenja, praćenje procesnih parametara tokom procesa livenja, uticaj temperature na proces očvršćavanja odlivka, propisane uslove očvršćavanja i hlađenja odlivaka i očvršćavanje odlivaka u zavisnosti od postupka livenja Procesni parametri: debljina izlivenih pločica/ poluga, brzina livenja i dr. - Opiše sprovođenje završne obrade predmeta od plemenitih metala i legura u cilju korekcije oblika i postizanja željenog sjaja i mašine i alate za završnu obradu predmeta od plemenitih metala i legura Završna obrada: rezanje, bušenje, turpijanje, čišćenje, poliranje i dr. Mašine: polir mašina, elektomotor sa alatima (četkice, turpije i dr.), centrifuge i dr. Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr. - Objasni stepene finoće kao oznake kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura i izvođenje metoda za provjeru kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura Kvalitet: stepen finoće, homogenost sastava i strukture i dr. Metode: proba na kamenu i preliminarni testovi (XRF metoda) - Objasni razliku između obaveznog označavanja i obaveznog žigosanja i raspodjelu odgovornosti za deklarisanje predmeta od plemenitih metala i legura, upotrebu znaka proizvođača za označavanje predmeta od plemenitih metala, različite oznake finoće za označavanje masenog udjela plemenitog metala u leguri, postupak utiskivanja oznake finoće i znaka proizvođača na predmetima od plemenitih metala i legura

Ishodi učenja Sa procentualnom zastupljenošću na ispitu	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	upotrebom žiga i način vođenja i proceduru za čuvanje i pothranjivanje tehničko-tehnološke dokumentacije Oznake finoće: trocifrena brojčana oznaka za zlato (585, 750 i dr.), za srebro (800, 925 i dr.) i dr. - Opiše tehničke zahtjeve koje predmet od plemenitih metala i legura treba da ispunjava za stavljanje u promet, postupak sortiranja po vrsti plemenitog metala i vrsti predmeta, mjesta za izlaganje i pravila za njihovo označavanje u prodajnim objektima, provjeru predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet u pogledu postojanja odgovarajućih žigova, elemente sertifikata o ispravnosti, pripremu predmeta za prodaju i pravila za izlaganje predmeta od plemenitih metala i legura koji se stavljaju u promet Žigovi: oznaka finoće, znak proizvođača i državni žig Priprema: brojanje, čišćenje i dr. Pravila: estetski izgled, vidljivost, preglednost i dr. - Opiše kriterijume procjene vrijednosti predmeta od plemenitih metala i legura i praćenje cijena koštanja na tržištu nakita, zavisnost cijene koštanja predmeta od plemenitih metala i legura od finoće, prodajni prostor, obavezan sadržaj i način uređenja u skladu sa zakonom, način prikupljanja informacija o individualnim potrebama kupaca, naplatu i izdavanje računa za gotovinska i bezgotovinska plaćanja i pakovanje predmeta od plemenitih metala i legura nakon realizovane prodaje
Identifikuje pripremu sirovina, tehnike izrade, dekorativne obrade i završne obrade, provjeru kvaliteta, označavanje, popravku i dokumentovanje postupka izrade predmeta od plemenitih metala i legura, njihovo izlaganje, procjenu vrijednosti i prodaju	- Objasni primjenu standarda koji se odnose na bliže uslove i dimenzije predmeta od plemenitih metala i legura izrađenog na osnovu skice ili crteža, način odabira i proračun sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju - Opiše određivanje sadržaja osnovnog elementa u sirovinama u skladu sa propisanim metodama Metode: proba na kamenu i preliminarni testovi (XRF metoda) - Opiše precizno utvrđivanje mase odabranih sirovina pomoću mjerila mase Mjerila mase: precizne vage i analitičke vage - Opiše tehnike izrade osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura na osnovu crteža ili skice pomoću odgovarajućih mašina i alata, postupke usklađivanja oblika i veličine predmeta od plemenitih metala i legura sa zahtjevima referentnih dokumenata, pripremu lota odgovarajuće legure i adhezivnog sredstva određenog kvaliteta, procedure za provjeru kvaliteta lota legure i izvođenje dopunskih tehnika za dekorativnu obradu osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura Tehnike izrade: kovanje, presovanje, iskucavanje, filigran, pletenje i dr. Mašine: valc mašina, prese za probijanje i prosijecanje, ručni elektro motori i dr.

Ishodi učenja Sa procentualnom zastupljenoscu na ispitu	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr. Referentna dokumenta: zakon i podzakonska akta i odgovarajući standardi Kvalitet lota: stepen finoće i homogenost sastava Dopunske tehnike za dekorativnu obradu: graviranje, granulacija, ugradnja kamena, emajliranje, nanošenje prevlake (pozлата, posrebrivanje, rodiniranje i dr.) i dr. - Opiše sprovođenje završne obrade predmeta od plemenitih metala i legura u cilju korekcije oblika i postizanja željenog sjaja i mašine i alate za završnu obradu predmeta od plemenitih metala i legura Završna obrada: rezanje, bušenje, turpijanje, čišćenje, poliranje i dr. Mašine: polir mašina, elektomotor sa alatima (četkice, turpije i dr.), centrifuge i dr. Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr. - Opiše stepene finoće kao oznake kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura i izvođenje metoda za provjeru kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura Kvalitet: stepen finoće, homogenost sastava i strukture i dr. Metode: proba na kamenu i preliminarni testovi (XRF metoda) - Objasni razliku između obaveznog označavanja i obaveznog žigosanja i raspodjelu odgovornosti za deklarisanje predmeta od plemenitih metala i legura, upotrebu znaka proizvođača za označavanje predmeta od plemenitih metala i legura, različite oznake finoće za označavanje sadržaja plemenitog metala u leguri, postupak utiskivanja oznake finoće i znaka proizvođača na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom žiga Oznake finoće: trocifrena brojana oznaka za zlato (585, 750 i dr.), za srebro (800, 925 i dr.) i dr. - Opiše postupke popravke predmeta od plemenitih metala i legura različitim tehnikama pomoću odgovarajućih mašina i alata i način vođenja i proceduru za čuvanje i pothranjivanje tehničko-tehnološke dokumentacije u vezi sa kontrolom kvaliteta proizvedenih i predmeta Popravka: zamjena oštećenih djelova, spajanje rastavljenih djelova, promjena dimenzija i oblika predmeta, ugradnja kamena i dr. Tehnike: letovanje, brušenje, turpijanje, poliranje i dr. Mašine: prese za probijanje i prosijecanje, ručni elektro motori, centrifuge i dr.

Ishodi učenja Sa procentualnom zastupljenošću na ispitu	Kriterijumi za provjeru dostignutosti ishoda učenja Učenik treba da:
	Alati: kliješta, turpije, igličasta glijeta i dr. - Opiše tehničke zahtjeve koje predmet od plemenitih metala i legura treba da ispunjava za stavljanje u promet, postupak sortiranja po vrsti plemenitog metala i vrsti predmeta, mjesta za izlaganje i pravila za njihovo označavanje u prodajnim objektima, provjeru predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet u pogledu postojanja odgovarajućih žigova, elemente sertifikata o ispravnosti, pripremu predmeta za prodaju i pravila za izlaganje predmeta od plemenitih metala i legura koji se stavljaju u promet Žigovi: oznaka finoće, znak proizvođača i državni žig Priprema: brojanje, čišćenje i dr. Pravila: estetski izgled, vidljivost, preglednost i dr. - Opiše kriterijume procjene vrijednosti predmeta od plemenitih metala i legura i praćenje cijena koštanja na tržištu nakita, zavisnost cijene koštanja predmeta od plemenitih metala i legura od finoće, prodajni prostor, obavezan sadržaj i način uređenja u skladu sa zakonom, način prikupljanja informacija o individualnim potrebama kupaca, naplatu i izdavanje računa za gotovinska i bezgotovinska plaćanja i pakovanje predmeta od plemenitih metala i legura nakon realizovane prodaje

4. Tip ispita

- Učenik polaže stručnu teoriju putem testa

5. Dozvoljena pomagala

- U skladu sa pitanjima i zadacima

6. Literatura i drugi izvori

- U skladu sa literaturom koja je definisana modulima na osnovu kojih je urađen Ispitni katalog za stručnu teoriju

7. Mjerila provjere

- Na osnovu kriterijuma za provjeru dostignutosti ishoda učenja, formiraju se ispitna pitanja i zadaci različitog tipa, na različitom taksonomskom nivou, iz svih ishoda učenja.

Vrste pitanja/zadataka na testu:

- Pitanja/zadaci zatvorenog tipa
 - Pitanja/zadaci višestrukog izbora (ponuđena su tri ili četiri odgovora od kojih je jedan tačan)
 - Pitanja/zadaci alternativnog izbora (pitanja da - ne ili tačno - netačno)
 - Pitanja/zadaci povezivanja (povezivanje odgovarajućih pojmova)
- Pitanja/zadaci otvorenog tipa
 - Pitanja/zadaci kratkog odgovora (treba upisati riječ, sintagmu, rečenicu)
 - Pitanja/zadaci produženog odgovora
 - Pitanja/zadaci dopunjavanja

Obim zadataka na testu:

- Test se sastoji od pitanja/zadataka koji su povezani sa kriterijumima provjere dostignutosti ishoda učenja kao i praktičnim kriterijumima čiji se pojedini segmenti izvođenja mogu provjeriti putem testa, a vezani su za dostizanje ishoda učenja. Broj pitanja po ishodima na testu u odnosu na ukupan broj, usklađen je sa zastupljenošću ishoda koji su definisani u ispitnom katalogu.

4.2. ISPITNI KATALOG ZA PRAKTIČAN RAD NA ZAVRŠNOM ISPITU

1. Moduli na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za praktičan rad:

- Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala
- Izvođenje pripremih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura
- Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju
- Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
- Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju

2. Cilj ispita:

- Provjera nivoa postignuća ishoda učenja definisanih u modulima koji čine osnovu za izradu završnog rada.
- Provjera pravilne upotrebe stručne terminologije, sposobnosti povezivanja teorijskih i praktičnih znanja, samostalnosti i sistematičnosti u radu, racionalnog korišćenja, materijala, vremena i energije i poznavanja propisa za obezbjeđenje zaštite na radu i zaštite okoline.

3. Teme/Zadaci za završni rad

1. Korišćenje ličnih zaštitnih sredstava pri obradi plemenitih metala i legura
2. Odlaganje i skladištenje otpadnog materijala nastalog pri obradi plemenitih metala i legura
3. Osnovno održavanje mašina i alata u radionicama za obradu plemenitih metala i legura
4. Vođenja tehničko-tehnološke dokumentacije o izrađenim proizvodima od plemenitih metala i legura u pisanoj ili elektronskoj formi
5. Izračunavanje sastava šarže za dobijanje legure odgovarajućeg hemijskog sastava
6. Određivanje sadržaja osnovnog elementa u sirovinama metodom proba na kamenu
7. Određivanje mase sirovina sa zadatom tačnošću pomoću mjerila mase
8. Odabiranje adekvatnog postupka topljenja sirovina za izradu zadate vrste legure u skladu sa definisanim obimom proizvodnje
9. Provjeravanje funkcionalnosti peći za topljenje i brenera
10. Praćenje temperature tokom procesa topljenja u pećima
11. Praćenje boje i dužine plamena tokom procesa topljenja pomoću brenera
12. Homogenizovanje legure tokom procesa topljenja pomoću brenera
13. Izrađivanje kalupa za livenje predmeta od plemenitih metala i legura
14. Pripremanje kalupa sa ulivnim sistemom za livenje predmeta od plemenitih metala i legura
15. Praćenje postupka livenja predmeta od plemenitih metala i legura
16. Praćenje postupka očvršćavanja odlivaka od plemenitih metala i legura
17. Proračunavanje sirovina za izradu predmeta od plemenitih metala i legura u čvrstom stanju
18. Izrađivanje osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura tehnikom kovanja
19. Izrađivanje osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura tehnikom pletenja
20. Određivanje stepena finoće i provjera homogenosti sastava lota legure
21. Turpijanje predmeta od plemenitih metala i legura pri završnoj obradi
22. Dekorativno obrađivanje osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura tehnikom graviranja
23. Dekorativno obrađivanje osnovnog oblika predmeta od plemenitih metala i legura tehnikom ugradnje kamena
24. Turpijanje predmeta od plemenitih metala i legura pri završnoj obradi
25. Poliranje predmeta od plemenitih metala i legura pri završnoj obradi
26. Ispitivanje kvaliteta predmeta od plemenitih metala i legura metodom proba na kamenu
27. Utiskivanje oznake finoće i/ili znaka proizvođača na predmetima od plemenitih metala i legura upotrebom žiga
28. Izvođenje popravke, postupkom zamjene oštećenih dijelova predmeta od plemenitih metala i legura odgovarajućom tehnikom
29. Izvođenje popravke, postupkom spajanja rastavljenih dijelova predmeta od plemenitih metala i legura odgovarajućom tehnikom

30. Izvođenje popravke, postupkom promjena dimenzija i oblika predmeta od plemenitih metala i legura odgovarajućom tehnikom
31. Izvođenje popravke, postupkom ugradnje kamena na predmetu od plemenitih metala i legura odgovarajućom tehnikom
32. Vođenje tehničko - tehnološke dokumentacije u vezi sa kontrolom kvaliteta proizvedenih predmeta od plemenitih metala i legura
33. Ispitivanje ispravnosti predmeta prije stavljanja u promet
34. Sortiranja predmeta od plemenitih metala i legura za stavljanje u promet
35. Određivanje cijene koštanja predmeta od plemenitih metala i legura određene finoće i mase
36. Pakovanje predmeta od plemenitih metala i legura nakon realizovane prodaje

4. Tip ispita

- Učenik radi završni rad praktično, sa pisanim i usmenim obrazloženjem

5. Dozvoljena pomagala

- U skladu sa zadatkom

6. Literatura i drugi izvori

- U skladu sa literaturom koja je definisana modulima na osnovu kojih je urađen ispitni katalog za završni rad

7. Mjerila provjere

- Na osnovu predloženih tema/zadataka u Ispitnom katalogu za završni rad, formiraju se zadaci koje učenici biraju u skladu sa pravilnikom koji reguliše polaganje završnog ispita. Na osnovu izabranog zadatka, učenik samostalno radi završni rad, u skladu sa uputstvom i nadzorom nastavnika - mentora. Ispitna komisija određuje početak, završetak i rok predaje završnih radova u skladu sa pravilnikom. Sastavni dio završnog ispita je pisano i usmeno obrazloženje praktičnog zadatka.

Završni rad sa odbranom se boduje na sljedeći način:

- Adekvatan izbor materijala, opreme, alata, zaštitnih sredstava, metoda za analizu i dr. za realizaciju praktičnog zadatka – 15%
- Stručna razrada praktičnog zadatka – 40%
- Funkcionalnost i povezanost zadatka sa praktičnom primjenom – 15 %
- Pisano obrazloženje praktičnog zadatka (teorijska obrada teme i opis toka izrade zadatka) – 15%
- Usmeno obrazloženje praktičnog zadatka – 15%

5. NAČIN IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA

5.1. BROJ ČASOVA PO GODINAMA OBRAZOVANJA I OBLICIMA NASTAVE

Redni broj	Naziv modula	Razred	Ukupno časova	Oblici nastave			Broj časova kod kojih se odjeljenje dijeli na grupe		
				T	V	P	T	V	P
	Stručni moduli								
1.	Osnove tehničkog crtanja sa mašinskim elementima	I	72	36	36	-	-	-	-
2.	Osnove metalurgije	I	108	108	-	-	-	-	-
3.	Poznavanje materijala	I	108	108	-	-	-	--	-
4.	Modelovanje sa umjetničkom teorijom	I	108	36	-	72	-	-	72
5.	Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala	I	72	36	-	36	-	-	36
6.	Izvođenje pripremih poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura*	I	108	-	-	108	-	-	108
7.	Ekstraktivna metalurgija	II	144	108	36	-	-	-	-
8.	Osnove prerade metala	II	144	108	-	36	-	-	36
9.	Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju	II	144	72	-	72	-	-	72
10.	Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju*	II	72	-	-	72	-	-	72
11.	Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju*	II	252	-	-	252	-	-	252
12.	Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji	III	132	66	-	66	-	-	66
13.	Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	III	165	99	-	66	-	-	66
14.	Preduzetništvo	III	66	33	33	-	-	-	-
15.	Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju*	III	66	-	-	66	-	-	66
16.	Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju*	III	330	-	-	330	-	-	330

5.2. PRAKTIČNO OBRAZOVANJE I PROFESIONALNA PRAKSA**5.2.1. PRAKTIČNO OBRAZOVANJE (PRAKTIČNA NASTAVA – PN) U ŠKOLI I KOD POSLODAVCA**

- Praktično obrazovanje se obavlja radi primjene teorijskih znanja u praksi i sticanja novih vještina.
- Praktično obrazovanje se izvodi u objektima škole (radionice, kabineti ili laboratorije) i u objektima van škole (ustanove ili privredna društva)

Spisak modula u okviru kojih se realizuje praktično obrazovanje (praktična nastava – PN) i broj časova u školi i kod poslodavca:

Redni broj	Naziv modula	Razred	Broj časova PN u školi	Broj časova PN kod poslodavca	Ukupan broj časova PN
1.	Organizacija rada u metalurgiji plemenitih metala	I	33	3	36
2.	Izvođenje pripremni poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura*	I	-	108	108
Ukupno PN – I razred			33	111	144
3.	Osnove prerade metala	II	36	-	36
4.	Obrada plemenitih metala i legura u tečnom stanju	II	72	-	72
5.	Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju*	II	-	72	72
6.	Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju*	II	-	252	252
Ukupno PN – II razred			108	324	432
7.	Toplotna tehnika i postrojenja u metalurgiji	III	59	7	66
8.	Obrada plemenitih metala i legura u čvrstom stanju	III	66	-	66
9.	Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju*	III	-	66	66
10.	Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju*	III	-	330	330
Ukupno PN – III razred			125	403	528
Ukupno PN – I, II i III razred			266	838	1104
% zastupljenosti PN u odnosu na ukupan broj časova			7,9	24,9	32,8

Napomena:

- Moduli koji su označeni sa (*), realizuju se kod poslodavca. Za učenike koji imaju zaključen individualni ugovor o obrazovanju kod poslodavca, broj časova ovih modula se uvećava za 144 časa u prvom razredu, 144 u drugom razredu, odnosno 132 u trećem razredu, u skladu sa Zakonom o stručnom obrazovanju.
- Broj časova praktične nastave za ove učenike, u modulu Izvođenje pripremni poslova za izradu predmeta od plemenitih metala i legura iznosi 252; u modulu Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u tečnom stanju 108; u modulu Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u tečnom stanju 358; u modulu Tehnologija pripreme sirovina za preradu plemenitih metala i legura u čvrstom stanju 99; u modulu

Tehnologije prerade plemenitih metala i legura u čvrstom stanju 429. Ukupan broj časova praktične nastave za ove učenike iznosi 1524, odnosno 36,9 %.

- U zavisnosti od materijalnih uslova u školi i kod poslodavca, praktično obrazovanje (praktična nastava) se može i u cjelini realizovati kod poslodavca. Za učenike koji imaju zaključen individualni ugovor o obrazovanju kod poslodavca, nastavu treba organizovati tako da učenik u I razredu ima praktično obrazovanje kod poslodavca u trajanju od jednog dana, u II razredu u trajanju od dva dana, a u III razredu u trajanju od tri dana.

5.2.2. PROFESIONALNA PRAKSA

- Profesionalna praksa izvodi se po pravilu nakon završetka nastavne godine za učenike koji su praktično obrazovanje ostvarili u objektima škole.
- Učenici I i II razreda nakon završetka nastavne godine obavljaju profesionalnu praksu u trajanju od 10 dana, u skladu sa nastavnim planom. Profesionalna praksa izvodi se u odgovarajućim radionicama, laboratorijama za dragocjene metale, prodajnim objektima i dr.
- Za izradu programa profesionalne prakse i njenu realizaciju zadužena je škola. Program profesionalne prakse mora biti u korelaciji sa programom stručnih modula i praktičnog obrazovanja koje se realizuje u okviru modula. O realizaciji programa profesionalne prakse učenik je obavezan da vodi dnevnik profesionalne prakse. U dnevnik, učenik po danima upisuje sadržaje rada. Dnevnik profesionalne prakse potpisuje lice zaduženo za realizaciju programa. Podaci o profesionalnoj praksi (ime i prezime učenika, mjesto i vrijeme izvođenja) evidentiraju se u posebnim rubrikama u odjeljenjskim knjigama).
- Profesionalna praksa se ne ocjenjuje, ali je uslov za završetak razreda.

5.3. SLOBODNE/ VANNASTAVNE AKTIVNOSTI

- U školi se organizuju slobodne odnosno vannastavne aktivnosti učenika.
- Zadaci i program slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti razrađuju se godišnjim programom rada škole.
- Slobodne, odnosno vannastavne aktivnosti učenika se ostvaruju putem: predavanja, stručnih ekskurzija, okruglih stolova, društveno korisnog rada i drugih oblika.
- Uspješnost učenika na slobodnim, odnosno vannastavnim aktivnostima se ne ocjenjuje. Škola je u obavezi da za sve učenike organizuje najmanje 36 časova slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti godišnje (33 časa u III razredu). Fond časova slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti ne ulazi u ukupan godišnji fond časova iz Nastavnog plana.

Okvirni program slobodnih, odnosno vannastavnih aktivnosti sastoji se iz tri cjeline:

- Sadržaji vezani za opšteobrazovno područje: dani sporta, ekološke aktivnosti, zdravi stilovi života, građansko obrazovanje, filmske, pozorišne, muzičke predstave i likovne izložbe, posjeta istorijskim spomenicima, muzejima, sajmu knjiga i dr.
- Obavezni sadržaji vezani za stručno područje: stručne ekskurzije, posjete institucijama i preduzećima koja su stručno vezana za obrazovni program, posjete sajmovima zanatske radinosti, preduzetništva, učešće na stručnim predavanjima i takmičenjima u poznavanju određenih oblasti, karijerna orijentacija i dr.
- Sadržaji po izboru učenika: učešće u raznim sekcijama (sportska, dramska, literarna, muzička, likovna, informatička, prva pomoć, saobraćajni propisi, Internet klub, preduzetnički klub i dr.)

5.4. STRUČNE ESKURZIJE

- Stručne ekskurzije treba da omoguće učenicima uvid u tehničko-tehnološko, proizvodno, uslužno i radno okruženje u stvarnim uslovima iz oblasti sa kojima nisu bili u mogućnosti da se u potpunosti upoznaju u toku praktičnog obrazovanja. One omogućavaju učenicima dalju socijalizaciju i razvoj pozitivnog odnosa prema kvalifikaciji za koju se obrazuju. Imaju značajnu ulogu i u profesionalnom informisanju i karijernom vođenju.
- Stručne ekskurzije se mogu organizovati kao kratkotrajne (1-3 sata), poludnevne i cjelodnevne. Mogu se organizovati u različitim periodima, u zavisnosti od faze realizacije modula ili oblasti. Stručne ekskurzije se planiraju u godišnjem planu rada nastavnika odnosno stručnih aktivna i dio su godišnjeg plana rada škole.
- Nastavnici koji organizuju i realizuju stručnu ekskurziju treba da:
 - pripreme učenike za ekskurziju - da ih upoznaju sa ciljevima i sadržajem ekskurzije
 - odrede način izvođenja ekskurzije, njenu strukturu, način obilaska, pitanja za nadležne osobe i dr.
 - sistematizuju stečena znanja učenika kroz zadatke, raspravu, refleksiju, prezentaciju i dr.

5.5. DODATNA I DOPUNSKA NASTAVA

- U školi se organizuje dodatna i dopunska nastava.
- Plan dodatne i dopunske nastave pripremaju nastavnici, odnosno stručni aktivni za svaki od modula ili grupu modula i razrađuju se u godišnjem programu rada škole.
- Učenicima sa posebnim obrazovnim potrebama treba omogućiti punu socijalizaciju. U tom smislu nastavnici treba da planiraju načine za pomoć učenicima, u skladu sa iskazanim željama i potrebama učenika i individualnim razvojnim obrazovnim programom.
- Nadarenim učenicima treba organizovati dodatnu nastavu, pomoći im davanjem uputstava za individualno savlađivanje gradiva, uputiti ih na dodatnu literaturu i druge izvore, pomoći im pri radu u radionicama, laboratorijama i slično, kao i organizovati dodatne časove.
- Za učenike koji postižu slabije rezultate u učenju treba organizovati dopunsku nastavu. Takođe, učenike sa boljim uspjehom treba podsticati da pomažu onim sa slabijim uspjehom i osmišljavati aktivnosti kroz koje se ta pomoć može realizovati.
- Sve aktivnosti vezane za pomoć učenicima treba da se nađu u godišnjem planu rada nastavnika.

6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA OBRAZOVNOG PROGRAMA

6.1. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA DAROVITIM UČENICIMA

- Prema Programu za razvoj i podršku darovitim učenicima (2020-2022), predviđen je operativni cilj „Obogaćivanje kurikuluma u cilju podsticanja talenata i poboljšanje informatičke infrastrukture“.
- Kurikulum se obogaćuje po širini, ishodima i sadržajima učenja, kao i po dubini, metodama nastave/učenja koje treba da angažuju više misaone procese u obradi tih sadržaja, a u skladu sa sposobnostima, sklonostima, interesovanjima i motivacijom darovitih učenika. U procesu planiranja nastave, potrebno je da nastavnici pažljivo definišu ishode, sadržaje i metode učenja, koji će biti izazovni za darovite učenike i odgovarati njihovom stepenu razvoja, ali i biti povezani sa jezgrom modula. Sadržaji, kojima se obogaćuje program, treba da budu primjereni učenikovim interesovanjima, u cilju podsticanja njihove motivacije za rad i daljeg razvoja svih potencijala. Oni treba da budu dovoljno izazovni i raznovrsni da podstiču više misaone procese. Naglasak treba staviti na sticanje temeljnih znanja, a ne samo činjenica, pri čemu tempo rada treba da bude fleksibilan i da odgovara brzini napredovanja svakog darovitog učenika. Važno je da nastavnici koriste interdisciplinarni pristup u nastavi, koji je zasnovan na integraciji problema iz različitih oblasti nauke, jer se tako podstiče želja darovitih učenika za proširivanjem i produbljivanjem znanja, kao i razvijanjem sposobnosti da reaguju na različite pojave.
- Planiranje i pripremanje nastave treba da sadrži različite pristupe poučavanja, različite metode učenja i, na kraju, različite načine prezentovanja onog što se naučilo. Nastavu treba organizovati tako da omogući učenicima da primjenjuju metode učenja kao što su: rješavanje problema, izrada projekata, istraživanja, kooperativno učenje, divergentno učenje i sl. Prilikom realizacije obogaćenog kurikuluma za redovnu nastavu, darovite učenike ne treba izdvajati iz odjeljenja, već im omogućiti individualan ili rad u grupi na zadacima i projektima uz stručno vođenje nastavnika. Postignuća u učenju se mogu unaprijediti kada daroviti učenici borave i uče u grupi onih sa sličnim sposobnostima i interesovanjima. Stoga je pored planiranja redovne nastave, potrebno sačiniti i plan rada dodatne nastave i sekcija slobodnih aktivnosti čijom će se realizacijom odgovoriti potrebama i interesovanjima darovitih učenika. U ovim planovima je potrebno posebno definisati ishode učenja koje podstiču više misaone procese (analiza, sinteza, evaluacija) kao i razvoj vještina.

6.2. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA UČENICIMA SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA

a) Učenici sa posebnim obrazovnim potrebama

- U skladu sa zakonom, djeca sa posebnim obrazovnim potrebama su:
 - 1) djeca sa smetnjama u razvoju – djeca sa tjelesnom, intelektualnom, senzornom smetnjom, djeca sa kombinovanim smetnjama i smetnjom iz spektra autizma;
 - 2) djeca sa teškoćama u razvoju – djeca sa govorno-jezičkim teškoćama, poremećajima u ponašanju; teškim hroničnim oboljenjima; dugotrajno bolesna djeca i druga djeca koja imaju poteškoće u učenju i druge teškoće uzrokovane emocionalnim, socijalnim, jezičkim i kulturološkim preprekama.

b) Pristupačnost i opremljenost škola

- U skladu sa zakonom, škola je u obavezi da radi na poboljšanju pristupačnosti i opremljenosti škola. Odnosno, škola treba da obezbijedi prevazilaženje arhitektonskih, fizičkih i drugih prepreka u školi, odnosno pristupačnost učionica, dvorišta, toaleta, hodnika, prilagođenost enterijera i eksterijera karakteristikama kretanja i stepenu samostalnosti učenika. Sve ovo treba pripremiti prije nego što se u školu upišu učenici sa posebnim obrazovnim potrebama.
- Kako bi bila dostupna i pristupačna za učenike sa posebnim obrazovnim potrebama škola treba da obezbijedi:
 - Učenicima sa tjelesnim smetnjama – pristup zgradi, priboru, opremi za rad, prostor za kretanje, tehnološka pomagala, podršku resursnog centra i dr.;
 - Učenicima sa intelektualnim smetnjama – očigledna nastavna sredstva, uklanjanje i smanjenje ometajućih faktora, podršku resursnog centra i dr.;
 - Učenicima sa smetnjama vida – mjesto u učionici sa kojeg se najbolje vidi tabla, slobodne puteve do table, bezbjedno okruženje, nastavna sredstva, materijal, adekvatnu obrazovnu tehnologiju i znanja o njima, učešće resursnog centra i dr.;
 - Učenicima sa smetnjama sluha – da sjede blizu nastavnika, otklanjanje ometajućih zvukova, neometan pogled u toku komunikacije, prilagođen didaktički materijal, adekvatnu obrazovnu tehnologiju i znanja o njima i dr.;
 - Učenicima sa smetnjom autizma – jasne fizičke i vizuelne granice (označavanje, ograničavanje prostora i sl.), jasna i precizna uputstva i dnevni raspored, otklanjanje vizuelnih i auditivnih distraktora pažnje, angažman resursnog centra i dr.;
 - Učenicima sa govorno-jezičkim teškoćama – veći i podebljani font obrazovnog materijala, prilagođene pismene zadatke, vrijeme za rješavanje, pomagala, uključivanje resursnog centra i dr.;
 - Učenicima sa teškoćama pažnje – mjesto pored katedre, otklanjanje svega što remeti pažnju i dr.;
 - Učenicima sa teškoćama uzrokovanim socijalnim, jezičkim i kulturološkim preprekama - psihosocijalnu podršku, dopunsku nastavu za prevazilaženje jezičkih barijera i dr.

c) Obrazovni programi po kojima učenici sa posebnim potrebama mogu pratiti izvođenje nastavnog procesa

- U skladu sa zakonom, obrazovni program za učenike sa posebnim obrazovnim potrebama može se realizovati kao jedan od sljedećih programa po kojima učenik može da prati nastavni proces, na osnovu predloga rješenja komisije za usmjeravanje:
 - Program uz obezbjeđivanje dodatnih uslova i pomagala i stručne pomoći (u zavisnosti od razvojne smetnje učenika omogućava mijenjanje, prilagođavanje i individualizaciju metodike kojom se ishodi realizuju);
 - Program sa prilagođenim izvođenjem i dodatnom stručnom pomoći - učenik može sticati obrazovanje iz dijela obrazovnog programa kojim će se osposobiti za određene grupe poslova, koji mogu voditi stručnoj kvalifikaciji u skladu sa obrazovnim programom.

- Učenik sa posebnim obrazovnim potrebama može se, zavisno od individualnih mogućnosti i sposobnosti obrazovati za:
 - cijeli obrazovni program i steći kvalifikaciju nivoa obrazovanja, potvrđenu diplomom;
 - dio obrazovnog programa kojim će se osposobiti za određene grupe poslova, koji mogu voditi stručnoj kvalifikaciji ako je programom tako definisano, i steći stručnu kvalifikaciju, potvrđenu sertifikatom;
 - dio obrazovnog programa, čime će se osposobiti za određene grupe poslova, koji ne čine stručnu kvalifikaciju, što je potvrđeno potvrdom o završetku dijela obrazovnog programa.

Nivo do kojeg će se učenik obrazovati zavisi od uspješnosti završenih modula u skladu sa primijenjenim modelom obrazovnog programa.

d) Individualno razvojno-obrazovni program (IROP)

- U srednjoj školi, IROP se nadovezuje na IROP iz osnovne škole i ITP-1 koji je rađen za učenika.
- Za IROP odnosno, pripremu, primjenu, praćenje i prilagođavanje programa, škola, odnosno resursni centar, obrazuje stručni tim koji čine: nastavnici, stručni saradnici škole ili resursnog centra, uz učešće roditelja. U postavljanju i realizaciji IROP-a afirmiše se saradnja, kompetencije i odgovornosti svih aktera.
- Individualno razvojno-obrazovni program (IROP) je dokument koji se radi za svakog učenika sa posebnim obrazovnim potrebama koji je uključen u obrazovni program Rješenjem o usmjeravanju. Zasniva se na dinamičkoj procjeni odnosa aktuelnog i planiranog funkcionisanja učenika (saznajni, emocionalni, socijalni i fizički), nivoa znanja i vještina. Njime se utvrđuju načini podrške, metodika i prilagođavanje procesa učenja, ispunjenje individualnih potreba i potencijala učenika. Predstavlja kompilaciju učenikovih osobina, potreba i ciljeva modula. U zavisnosti od smetnji i teškoća u razvoju, sposobnosti i potreba učenika IROP omogućava: modifikovanje ishoda; mijenjanje, prilagođavanje i individualizaciju metodike kojom se aktivnosti realizuju. Individualni program dozvoljava dopunjavanje alternativnim oblicima komunikacije, kao što su znakovni jezik, Brajevo pismo, komunikacijske sličice; upotrebu specijalizovane didaktike, opreme, pomagala, asistivne tehnologije i sl. U njemu se jasno definiše kada i kojim oblastima je potrebna podrška asistenta. Rješenjem o usmjeravanju u obrazovni program utvrđuje se potreba asistencije u nastavi koju obavlja asistent u nastavi. Podršku inkluzivnom obrazovanju pružaju resursni centri kroz savjetodavni i stručni rad, kao i obuke nastavnika i stručnih saradnika za rad sa djecom sa posebnim obrazovnim potrebama shodno razvojnoj smetnji.
- Za učenike završnih razreda srednje škole kao dio individualnog razvojno-obrazovnog programa izrađuje se i sprovodi individualni tranzicioni plan 2 (ITP2) čiji su ciljevi, mjere i aktivnosti usmjereni na vještine za nezavisan život i pripremu za zapošljavanje - prelazak na tržište rada.

6.3. PRILAGOĐAVANJE OBRAZOVNOG PROGRAMA OBRAZOVANJU ODRASLIH

- Obrazovni programi se prilagođavaju odraslima po obimu, organizaciji i trajanju. Prilikom prilagođavanja programa odraslim polaznicima škola treba da vodi računa o njihovim ranije stečenim znanjima, radnom i životnom iskustvu i specifičnostima učenja odraslih.
- Prilagođeni plan i program, treba na kraju obrazovanja da omogući polazniku sticanje kvalifikacije nivoa obrazovanja i stručnih kvalifikacija, koje su predviđene obrazovnim programom.
- Kvalifikacija nivoa obrazovanja Obradivač/ Obradivačica plemenitih metala i legura, može se steći kroz vanredno obrazovanje.
- U skladu sa zakonom, vanredni učenik je obavezan da pohađa pripremnu nastavu koja može biti organizovana kao instruktivno-konsultativna, kao grupna nastava za koju je definisan raspored realizacije predmeta, modula ili tema u okviru modula ili kao kombinacija ova dva modela.
- Ukupan fond časova za pojedine razrede ne može biti manji od 50% ukupnog godišnjeg broja časova za obrazovni program, ukoliko se učenici obrazuju nakon završetka osnovnog obrazovanja.
- Ukoliko su učenici završili obrazovanje po obrazovnom programu srednje škole, u skladu sa zakonom, njima se priznaju predmeti odnosno moduli koje su uspješno završili, ukoliko su njihov sadržaj i trajanje odgovarajući. U tom slučaju, broj časova od najmanje 50% ukupnog godišnjeg broja časova, određuje se u odnosu na ukupan godišnji broj časova predmeta i modula koje učenici nijesu prethodno izučavali ili ih nijesu uspješno završili.
- Za svakog učenika škola treba da utvrditi listu predmeta (dopunskih, diferencijalnih), modula ili tema u okviru modula za koje je potrebno da učenik pohađa pripremnu nastavu, kao i broj časova pripreme nastave (obim nastave pojedinih tema). Škola treba da upozna učenika o seminarskim i grafičkim radovima, projektnim i pisanim zadacima koje treba da uradi. Sagledavanjem liste predmeta, modula ili tema u okviru modula, škola formira grupe kandidata za pripremnu nastavu.
- Škola treba da organizuje časove pripreme kandidata za pojedine dijelove završnog ispita, kao i za izradu praktičnog rada, koja može biti organizovana kao instruktivno-konsultativna.
- Škola je dužna da vodi odgovarajuću evidenciju o svakom učeniku.

7. REFERENTNI PODACI

Naziv dokumenta: Obrazovni program Obradivač plemenitih metala i legura

Kod dokumenta: OP-040230-OPML

Datum usvajanja dokumenta: 28. jul 2022. godine

Sjednica nadležnog Savjeta na kojoj je dokument usvojen: II sjednica Nacionalnog savjeta za obrazovanje

Radna grupa za izradu dokumenta:

1. Prof. dr Žarko Radović, diplomirani inženjer metalurgije, redovni profesor, Univerzitet Crne Gore, Metalurško - tehnološki fakultet
2. Milena Raonić, diplomirani inženjer neorganske hemijske tehnologije, magistar tehničkih nauka, načelnik Odjeljenja za dragocjene matala, Zavod za metrologiju
3. Danilo Mugoša, diplomirani inženjer metalurgije, nastavnik, JU Srednja stručna škola „Spasoje Raspopović“ Podgorica
4. Snežana Lopičić, diplomirani inženjer metalurgije, nastavnik, JU Srednja stručna škola „Spasoje Raspopović“ Podgorica
5. Vesna Nikčević, diplomirani inženjer metalurgije, rukovoditelj Sektora za laboratorijska i tehnička ispitivanja, Institut za crnu metalurgiju AD Nikšić
6. Draženka Lukovac, diplomirani inženjer metalurgije, upravnik proizvodnje anoda, ALIND
7. Danijela Stjepčević Laušević, diplomirani grafičar, nastavnik, JU Srednja stručna škola „Spasoje Raspopović“ Podgorica
8. Vesko Mihailović, diplomirani inženjer metalurgije, organizator praktičnog obrazovanja, JU Srednja stručna škola „Spasoje Raspopović“ Podgorica
9. Zarija Pavičević, diplomirani inženjer metalurgije, nastavnik, JU Srednja stručna škola „Spasoje Raspopović“ Podgorica
10. Dragana Danilović, diplomirani inženjer metalurgije, nastavnik, JU Srednja stručna škola „Spasoje Raspopović“ Podgorica
11. Marko Đokov Ivanović, specijalista slikarstva, nastavnik - pripravnik, JU Srednja stručna škola „Spasoje Raspopović“ Podgorica

Članovi radne grupe za module koji su preuzeti iz drugih obrazovnih programa:

1. Danilo Mugoša, diplomirani inženjer metalurgije, nastavnik, JU Srednja stručna škola „Spasoje Raspopović“ Podgorica
2. Dijana Kostović, diplomirani ekonomista, nastavnik, JU Srednja mješovita škola „Danilo Kiš“ Budva
3. Srđan Obradović, diplomirani pravnik, koordinator u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje

Koordinator:

Jadranka Radunović, diplomirani inženjer neorganske hemijske tehnologije, samostalni savjetnik I u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje Crne Gore

Ostale informacije:

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

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