

ENHANCEMENTS IN THE QUALITY OF EDUCATION
AND TRAINING IN SOUTH EASTERN EUROPE



VODIČ ZA REALIZACIJU
STRUČNOTEORIJSKE NASTAVE



Izdavač

Inicijativa za reformu obrazovanja u Jugoistočnoj Evropi
Dečanska 8a, 11000 Beograd, Srbija
www.erisee.org, office@erisee.org

Urednik

Ridvan Zeqiri

Autori

Dr Milica Gerasimović
Evgjeni Sinanaj
Mr Ridvan Zeqiri
Ahmet Pelko
Nebojša Vuković
MSc. Ing. Jeton Gashi, IWS

Redaktori

Tina Šarić, ERI SEE Sekretarijat
Ivana Živadinović, ERI SEE Sekretarijat

Prevod i lektura:

Idioma

Deligradska 14, Beograd, Srbija, idioma.rs, office@idioma.rs

Za izdavača

Tina Šarić

Izdanje

Beograd, Jun 2024

ISBN

ISBN-978-86-82886-07-5

Sadržaj

Uvod	4
1. Opšti aspekti facilitacije procesa nastave/učenja za bravara.....	5
1.1. Inovativni pristup nastavi i teorijskim vežbama	5
1.2. Zajednički principi/smernice za pripremu i implementaciju inovativnog procesa učenja i nastave	6
1.3. Holistički pristupi nastave	8
1.4. Inovativne metode za teorijsku nastavu i vežbe	9
1.5. Specifični primeri inovativnih i primenljivih nastavnih tehnika	10
1.6. Digitalni resursi koji se mogu koristiti tokom nastave, učenja i ocenjivanja	11
1.7. Školska sumativna procena teorijskih znanja i vežbi.....	12
1.8. Obrasci potrebne dokumentacije za dokumentiranje priprema vežbi, procesa rada i zaključak.....	14
2. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Obradi materijala	15
2.1. Ishodi učenja (IO) koje treba postići u skladu sa IO-ovima SK	15
2.2. Obrada materijala – postizanje predloga i podrške ishoda učenja IU (tabela o IU i predlog srodnih pitanja kao što su metode, vežbe, projektni materijalni resursi itd)...	15
2.3. Obrada mašinskih materijala – detaljni primeri teorijske lekcije, vežbe na nivou jedno IO, nivou nekoliko IO, studije slučaja, predlozi potencijalnih projekata	20
2.4. Radni list za teorijsko učenje i vežbu	25
2.5. Zadatak/Završni ispit/Studija slučaja	29
3. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Spajanje materijala/elemenata	31
3.1. Ishodi učenja (IO) koje treba postići u skladu sa IO-ovima SK	31
3.2. Spajanje materijala – postizanje predloga i podrške IO (tabela o IO i predlog srodnih pitanja kao što su metode, vežbe, projektni materijalni resursi itd).....	32
3.3. Spajanje materijala – detaljni primeri teorijske lekcije, vežbe na nivou jedno IO, nivou nekoliko IO	34
3.4. Radni list za teorijsko učenje i vežbu	35
3.5. Zadatak/Završni ispit/Studija slučaja	36
4. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Montaža i demontaža bravarskih proizvoda	37
4.1. Ishodi učenja (IO) koje treba postići u skladu sa IO-ovima SK	37
4.2. Montaža i demontaža bravarskih proizvoda – postizanje predloga i podrške IO (tabela o IO i predlog srodnih pitanja kao što su metode, vežbe, projektni materijalni resursi itd.).....	38
4.3. Montaža i demontaža bravarskih proizvoda – detaljni primeri teorijske lekcije, vežbe na nivou jedno IO, nivou nekoliko IO, studije slučaja, predlozi potencijalnih projekata	40
4.4. Radni list za teorijsko učenje i vežbu	41
4.5. Zadatak/Završni ispit/Studija slučaja	42
5. Termini	43
6. Spisak literature.....	44

Uvod

Vodič za realizaciju stručno teorijske nastave sa materijalima za kvalifikaciju Bravar kreirala je stručna radna grupa u okviru projekta „Unapređenje kvaliteta obrazovanja i obuke u SEE – EQET SEE“.

Osnova za pripremu materijala za Vodič za realizaciju stručno teorijske nastave su ishodi učenja na kojima se zasniva kvalifikacija Bravar. Vodič za realizaciju stručno teorijske nastave obuhvata sve ishode učenja, koji su grupisani, prateći procese i tehnologiju u bravarstvu.

Cilj Vodiča za realizaciju stručno teorijske nastave je da pruži smernice nastavnicima za koje izvode stručno-teorijsku nastavu o organizaciji nastavnog procesa. Vodič za realizaciju stručno teorijske nastave pruža inovativan, holistički pristup realizaciji stručno-teorijske nastave i praktične nastave učenika.

U Vodiču za realizaciju stručno teorijske nastave nalaze smernice koje pomažu nastavnicima da povežu nastavno gradivo kroz teorijsku nastavu, vežbe i praktičnu nastavu i omoguće učenicima sticanje potrebnih znanja. Materijal u Vodiču za realizaciju stručno teorijske nastave podeljen je u četiri dela:

- Opšti aspekti facilitacije procesa nastave/učenja za bravara
- Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Obradi materijala
- Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Spajanje materijala
- Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Montaža i demontaža bravarskih proizvoda

U prvom delu Vodiča za realizaciju stručno teorijske nastave date su smernice za primenu inovativnih pristupa teorijskoj nastavi i vežbama, primenu principa i metoda u pripremi i realizaciji inovativnih procesa učenja i nastave. Ovaj odeljak takođe pruža digitalne resurse koji se mogu koristiti tokom nastave, učenja i ocenjivanja, kao i načine za beleženje vežbi, priprema, procesa rada, rezultata i zaključaka.

Sledeća tri odeljka pružaju smernice za planiranje instrukcija o bravarskim procesima i tehnologiji. Razvijena je jedna celina sa metodama, vežbama, sredstvima, ocenjivanjem i sl., koji su deo planiranja i realizacije nastavnog procesa. Smernice su da se nastavni proces odvija u nekoliko koraka, kroz koje će se obezbediti aktivno učešće učenika u sticanju potrebnih znanja. Pristup obezbeđuje iniciranje predznanja učenika o zadatoj temi, percepciju ovih znanja od strane nastavnika, sticanje novih znanja kroz teorijsku nastavu, vežbe i praktičnu nastavu i zaokruživanje znanja učenika. Na kraju procesa, učenici će biti pripremljeni za sticanje praktičnih veština kroz proces praktične obuke u školskim radionicama ili u kompanijama kod poslodavaca.

Očekujemo da će Vodič za realizaciju stručno teorijske nastave biti podrška nastavnicima koji izvode stručno-teorijsku nastavu za kvalifikaciju Bravar i da će dati podsticaj za primenu savremenih principa i metoda u pripremi i realizaciji inovativnih procesa učenja i nastave.

Svi termini koji se koriste u ovom materijalu (bravar, nastavnik, mentor, instruktor, roditelj, učenik, direktor itd.) podrazumevaju i ženski i muški rod.

Od autora

1. Opšti aspekti facilitacije procesa nastave/učenja za bravara

1.1. Inovativni pristup nastavi i teorijskim vežbama

Sprovođenje inovativnih metoda nastave je jedan od najvažnijih aspekata za nastavnike. Nove nastavne metode i inovativni pristupi poboljšavaju proces učenja kod učenika. Inovativan pristup prema lekcijama i teorijskim vežbama može osetno poboljšati proces učenja i angažovanja učenika.

Neki aspekti i inovativni pristupi koje nastavnici mogu koristiti za olakšavanje i obogaćivanje nastavnog procesa su:

1. **Interaktivni materijali:** Koristite interaktivne materijale kao što su onlajn kursevi, simulacije, video snimci i animacije u cilju ilustriranja teorijskih koncepata. Ovo može pomoći učenicima da bolje shvate apstraktne koncepte.
2. **Diskusije i zadaci:** Organizujte diskusije i redovne zadatke kako biste učenicima dali mogućnost da u praksi primene svoja znanja. Ovakav pristup ohrabruje aktivno učešće i razmenu ideja, a takođe povezuje teoriju i praksu.
3. **Učenje zasnovano na problemu /Problem-based learning) (PBL):** Dozvolite učenicima da rade na projektima koji simuliraju realne izazove u njihovoj oblasti. Ne samo da će ovo poboljšati njihove veštine, već će im takođe omogućiti da teorijske koncepte sprovedu u praksi.
4. **Platforme za učenje na internetu:** Integrišite onlajn platforme koje podržavaju učenje, ponudite pristup dodatnim izvorima, zadacima, kvizovima i diskusijama. Ovo može pomoći učenicima da regulišu ritam učenja prema svojim potrebama.
5. **Gostujući predavači:** Pozovite eksperte ili instruktore iz industrije da održe određena predavanja. Ovo će učenicima omogućiti perspektivu realnog sveta i povezati ih sa tendencijama i aktuelnim dešavanjima u ovoj oblasti.
6. **Timski rad:** Ohrabrujte timski rad putem grupnih projekata. Timski rad takođe razvija veštine saradnje, komunikacije i rešavanje problema, takođe i dozvoljava učenicima da uče jedni od drugih.
7. **Video materijali:** Integrišite video materijale u nastavu kako biste ponudili dodatne perspektive i vizuelne informacije. Ovo može biti u obliku edukativnih video materijala, dokumentaraca ili video lekcija.
8. **Veza sa stvarnim svetom:** Povežite teorijske koncepte sa stvarnim svetom putem primera, studijskih slučajeva ili poseta od eksperata iz industrije. Ovo pomaže učenicima da uvide praktičnu primenu onoga što uče i motiviše ih da se više angažuju.
9. **Model obrnute učionice:** Umesto tradicionalnog modela razredne nastave, može se koristiti model obrnute učionice, gde učenici najpre proučavaju materijal kod kuće putem video snimaka i drugih izvora, a zatim se koristi vreme nastave za diskusije, rad u grupi i rešavanje problema.
10. **Vannastavne aktivnosti:** Organizujte terenske posete, posete radionicama, sajmovima ili važnim događajima za mašinbravare. Ovo će povezati teorijska znanja sa stvarnim situacijama.

11. **Formativni komentari:** Pratite napredak učenika putem formativnih reakcija. Ovo može uključivati i male kvizove, diskusije i druge aktivnosti koje omogućavaju praćenje razumevanja materijala tokom čitave školske godine.
12. **Personalizovani pristup:** Prilagođavanje nastave različitim stilovima učenja. Neki učenici reaguju bolje na vizualne stimulanse, dok drugi preferiraju pristup putem slušanja ili kinestetički pristup.

Odabir metoda zavisi od plana i programa po kojem se radi, kao i od raspoloživih izvora, ali kombinacijom različitih pristupa se može stvoriti dinamično i efektivno nastavno okruženje.

1.2. Zajednički principi/smernice za pripremu i implementaciju inovativnog procesa učenja i nastave

Priprema i sprovođenje inovativnog procesa učenja i nastave zahtevaju usklađivanje sa zajedničkim principima i smernicama kako bi se postigao optimalni rezultat. Ovi principi mogu da pomognu nastavnicima da stvore angažovana i uticajna iskustva učenja koja bolje angažuju učenike i pripremaju ih za uspeh u savremenom društvu. Evo nekoliko ključnih principa i smernica:

1. Pristup Učenik u centru:

Nastava sa fokusom na učenika je takav pristup u kojem učenici utiču na sadržaj, aktivnosti, materijale i brzinu učenja. Učenik je aktivni učesnik nastavnog procesa kreiranog tako da probudi sve potencijale i omogući učenicima nesmetan rast i napredak. ***Nastavu prilagodite individualnim potrebama učenika, od specijalizovanog sadržaja usklađenog sa profesionalnim ciljevima do prilagođenih praktičnih vežbi i ocenjivanja. Pružite učeniku priliku da uče nezavisno jedan od drugog i podučavajte ih veštinama koje su im potrebne da bi to postigli.***

2. Kreativnost i inovacije:

Inovativnost je pravi izbor i funkcionalna kombinacija efikasnih metoda, sredstava i izvora znanja pri pristupu nekoj nastavnoj temi. Inovacije se dešavaju u svim elementima nastave: definisanju ciljeva; izboru teme; planiranju i pripremi za nastavu; organizaciji nastave; nastavnoj metodologiji; nastavnim sredstvima i izvorima znanja; evaluaciji i praćenju efekata. ***Uskladite nastavnu praksu sa potrebama vremena, sposobnostima svojih učenika, mogućnostima svoje škole, potrebama okruženja. Podstičite kreativnost među učenicima i nastavnicima.***

3. Tehnologija kao sredstvo:

Tehnološke inovacije u nastavi su često samo inovacije u oblasti nastavnih sredstava. Ne možemo govoriti o promeni sve dok neka tehnološka inovacija ne doprinese promenama u pristupu nastavi, drugačijim metodama, drugačijoj ulozi i angažmanu učenika. ***Koristite digitalne alate i platforme za podršku učenicima i nastavnicima. Razvijajte digitalne veština kod učenika. Učenicima koji koriste obrazovne softvere zadajte istraživačke zadatke za rad u grupi ili individualno prema njihovim sposobnostima.***

4. Timski rad i saradnja:

Timski rad jeste zajedničko, sinhronizovano angažovanje pojedinaca na istom zadatku. Timska nastava je zajednički stvaralački rad i odgovornost više nastavnika i učenika na realizaciji programskog sadržaja. **Podstičite saradnju među učenicima i nastavnicima. Organizujte projekte i zadatke koji zahtevaju timski rad. Omogućite otvorenu komunikaciju i deljenje resursa između članova tima. Poštujte pravila dobre komunikacije i saradnje: ravnopravnost, uvažavanje, poverenje, usmerenost, efikasnost.**

5. Praktično učenje i primena znanja:

Veoma važna strategija učenja odnosi se na sticanje veština povezivanja i primene novih znanja, poznavanju svrsishodnosti i korisne vrednosti znanja u kontekstu praktične primene. **Povežite teoriju sa praksom kroz praktične primere primene. Organizujte terenske posete, obilazak radionica ili gostujuće predavače. Ohrabrujte primenu stečenog znanja u realnim situacijama.**

6. Prilagodljivost i kontinuirano praćenje:

Fleksibilnost savremene nastave omogućava prilagodljivost časova individualnim obrazovnim potrebama i sposobnostima svakog učenika. Nastavnici prate napredak učenika i pružaju prilagođeni materijal koji odgovara njihovom nivou predznanja i ritmu učenja. **Prilagodite planove nastave u skladu sa povratnom reakcijom učenika i nastavnika. Redovno procenjujte rezultate učenja kako biste identifikovali oblasti poboljšanja. Održavajte otvoren dijalog sa učenicima i kolegama.**

7. Inkluzivnost:

Inkluzija u obrazovanju je princip koji zastupa i podržava najveće ljudske vrednosti koje proističu iz poštovanja tuđeg prava na sopstveni integritet, kao i etičkih normi u odnosu na druge i drugačije. Obrazovanje čiji je temelj inkluzivnost, kroz generacije, stvara obrazovane, humane i tolerantne ljude, spremne za izgradnju sopstvenog života u svetu različitosti. **Pružite podršku raznolikosti učenika i različitim potrebama. Prilagodite nastavu kako bi bila pristupačna svim učenicima. Ohrabrujte međusobno razumevanje i poštovanje različitosti.**

8. Kontinuirano stručno usavršavanje nastavnika:

Profesionalni razvoj nastavnika je složen proces koji podrazumeva stalno preispitivanje i razvijanje nastavničkih kompetencija radi kvalitetnijeg obavljanja posla i unapređivanja razvoja učenika i nivoa njihovih postignuća. Obavezni deo profesionalnog razvoja nastavnika je stručno usavršavanje koje omogućava konekciju sa najnovijim pedagoškim metodama i tehnologijama. **Podstičite profesionalni razvoj i razmenu iskustava među nastavnicima. Pružite podršku za usavršavanje i sticanje novih veština.**

Implementacija ovih principa i smernica može stvoriti stimulatívno okruženje koje podržava inovativnost, angažovanje i uspeh učenika.

1.3. Holistički pristupi nastave

Holistička nastava je pristup obrazovanju koji se fokusira na celovit razvoj učenika, uzimajući u obzir sve aspekte njihove ličnosti. Ovaj pristup prepoznaje da učenje nije ograničeno samo na sticanje znanja, već uključuje i emocionalni, socijalni, fizički, moralni i duhovni razvoj učenika.

Ovaj pristup naglašava važnost individualiziranog pristupa učenju, potičući nastavnike da prepoznaju i podrže različite potrebe i interese svakog učenika. To može uključivati različite metode poučavanja kao što su igra, umetnost, glazba, telesna aktivnost i praktične aktivnosti, kako bi se potaknuo sveobuhvatan razvoj učenika.

Holistička nastava također promiče integraciju različitih predmeta i područja znanja, te povezivanje s stvarnim životnim situacijama kako bi se omogućilo dublje razumevanje i primena naučenog. Cilj je stvoriti poticajno okruženje koje potiče samopouzdanje, kreativnost, suradnju i empatiju kod učenika, te ih priprema za uspešan i smislen život u svetu koji se neprestano menja.

Evo nekoliko ključnih principa holističke nastave:

Celovitost: Obuhvata sve aspekte učenikove ličnosti, uključujući intelektualni, emocionalni, socijalni i fizički aspekt.

Individualizacija: Prilagođavanje nastavnog procesa individualnim potrebama učenika. Različiti učenici imaju različite stilove učenja, brzinu apsorpcije informacija i interesovanja, pa holistička nastava pruža prostor za prilagođavanje.

Aktivno učenje: Podsticanje učenika da aktivno učestvuju u nastavi kroz diskusije, istraživanje, rad u grupama i praktične aktivnosti. Ovo pomaže u razvijanju kritičkog razmišljanja i samostalnosti.

Raznolikost ocenjivanja: Holistički pristup ocenjivanju uključuje različite oblike procene, ne samo standardne testove, kako bi se merili različiti aspekti učenikovog napretka.

Podsticanje emocionalnog razvoja: Prepoznavanje i podrška emocionalnom razvoju učenika. Ovo uključuje razvijanje emocionalne inteligencije, samopouzdanja i emocionalne stabilnosti.

Saradnja sa roditeljima: Holistička nastava uključuje saradnju između nastavnika, učenika i njihovih roditelja. Ovo partnerstvo pomaže u podršci učenika van učionice i stvaranju podrške u različitim aspektima njihovog života.

Holistička nastava teži stvaranju ravnoteže između svih ovih aspekata, omogućavajući učenicima da postanu celovite ličnosti sa širokim spektrom veština, znanja i razumevanja. Ovaj pristup često promoviše dugoročno učenje, razvoj samopouzdanja i motivaciju za učenje.

1.4. Inovativne metode za teorijsku nastavu i vežbe

Podsticanje učenika za postizanje da aktivno učestvuju u procesu učenja i nastave su od presudnog značaja za postizanje viših kognitivnih procesa učenja i posebno praktičnih rezultata. Njihovo podsticanje motivacije za učenje, razvoj logičkog razmišljanja, ključnih kompetencija treba da podstakne nastava.

Oblast obrazovanja se menja tako brzo da mora prilagoditi modernijim strategijama, a uslov toga je uvođenje inovativnih metoda kao alata za poboljšanje uspeha. Od mnogobrojnih inovativnih metoda u učenju u praksi može da se koristi sledeće:

Interaktivne prezentacije: Koristite alate kao što su Prezi, Mentimeter ili Slido kako biste učinili prezentacije dinamičnijim. Postavljajte pitanja učenicima tokom nastave i vežbe kako biste ih uključili i podstakli na razmišljanje.

Diskusije i debate: Umesto klasičnog predavanja, organizujte diskusije ili debate o temama iz nastavnog programa. To podstiče kritičko razmišljanje i razmenu mišljenja.

Istraživački projekti: Dajte učenicima mogućnost da istraže određenu temu ili problem kroz istraživačke projekte. To će ih motivisati da samostalno uče i primenjuju stečeno znanje.

Onlajn kvizovi i igre: Upotrebite onlajn platforme za pravljenje kvizova kao što su Kahoot! ili Quizizz kako biste održali kvizove tokom časa. Ova vrsta interakcije često poboljšava angažovanost učenika.

Virtuelne ekskurzije: Ako je moguće, organizujte virtuelne ekskurzije ili posete putem onlajn resursa. To može obogatiti teorijsko znanje praktičnim iskustvom.

Simulacije: Simulacije mogu biti odličan način da učenici steknu praktično iskustvo u kontrolisanom okruženju. Ovo je posebno korisno u nastavnim programima mašinstva.

Timski projekti: Organizujte timski rad na projektima koji zahtevaju saradnju i rešavanje problema. Ovo može poboljšati veštine timskog rada i kreativnost učenika.

Video materijali: Integrišite video materijale u nastavu kako biste pružili dodatne perspektive i vizualne informacije. To može biti u obliku edukativnih video snimaka, dokumentarnih filmova ili čak video predavanja.

Povezivanje sa stvarnim svetom: Povežite teorijske koncepte sa stvarnim svetom kroz primere, studije slučaja ili posete stručnjaka iz industrije. Ovo pomaže učenicima da vide praktičnu primenu onoga što uče i motiviše ih da se dublje angažuju.

Flipped classroom model: Umesto tradicionalnog modela predavanja u učionici, možete koristiti *flipped classroom* model, gde učenici prvo proučavaju materijal kod kuće putem video zapisa ili drugih resursa, a zatim koriste vreme u učionici za diskusije, rad u grupama i rešavanje problema.

Izbor metoda zavisi od nastavne programe koji se predaje, preferencija učenika i dostupnih resursa, ali kombinacija različitih pristupa može stvoriti dinamično i efikasno okruženje za učenje.

1.5. Specifični primeri inovativnih i primenljivih nastavnih tehnika

Inovativne nastavne tehnike igraju ključnu ulogu u unapređenju obrazovanja i motivaciji učenika. Evo nekoliko specifičnih primera inovativnih i primenljivih nastavnih tehnika:

1. Flipped Classroom (Okrenuta učionica):

- Nastavnici snimaju video lekcije ili koriste već dostupne resurse.
- Učenici ih proučavaju kod kuće.
- Vreme u učionici se koristi za rešavanje problema, diskusiju i praktične vežbe.

2. Proučavanje slučaja:

- Učenici analiziraju stvarne situacije ili scenarije.
- Razvijaju kritičko razmišljanje i rešavaju probleme.
- Ovo promovise praktično primenjivanje znanja.

3. Igrifikacija učenja:

- Upotreba igara, takmičenja i bodovanja kako bi se povećala motivacija.
- Podstiče timski rad i rešavanje problema kroz zabavne aktivnosti.

4. Učenje kroz saradnju:

- Rad u malim grupama ili partnerski rad.
- Podstiče komunikaciju, timsku koordinaciju i deljenje znanja.

5. Upotreba tehnologije u učenju:

- Virtuelna stvarnost (VR) i proširena stvarnost (AR) za interaktivno učenje.
- Upotreba veb alatki, aplikacija i društvenih medija za interakciju van učionice.

6. Projektno usmereno učenje:

- Učenici rade na stvarnim projektima koji imaju praktičnu primenu.
- Razvijaju veštine rešavanja problema i kreativnost.

7. Učenje putem iskustva:

- Posete mestima od interesa, gostujući predavači i radionice.
- Direktno iskustvo poboljšava razumevanje i pamćenje gradiva.

8. Formativna povratna informacija:

- Redovno ocenjivanje i povratne informacije kako bi se učenici vodili ka napretku.
- Omogućava prilagođavanje nastavnog procesa prema individualnim potrebama.

9. Nastava bazirana na problemima:

- Fokusrana na rešavanje stvarnih problema.
- Podstiče analitičke veštine i praktičnu primenu znanja.

10. Mind Mapping (Mapiranje uma):

- Korišćenje grafičkih prikaza za organizaciju informacija.
- Pomaže vizualnom razumevanju i povezivanju različitih pojmova.

Ove tehnike ne samo da čine nastavu zanimljivijom, već i podržavaju raznolike stilove učenja, razvijaju kritičko razmišljanje i podstiču aktivno učešće učenika.

1.6. Digitalni resursi koji se mogu koristiti tokom nastave, učenja i ocenjivanja

Izvori digitalne inovacije

Postoje mnogi inovativni digitalni izvori koji se mogu koristiti tokom nastave u oblasti mašinstva. Ove tehnike i novine mogu osetno poboljšati i prilagoditi nastavu kako bi se učenici pripremili za svaki savremeni izazov koji ih očekuje u ovoj oblasti.

Postoje mnogi digitalni izvori koji se mogu koristiti u učionici u oblasti mašinstva. Uvođenjem takvih tehnika i novina, nastavni proces se može vidno poboljšati i prilagoditi kako bi učenici bili spremni na svaki savremeni izazov u ovoj specifičnoj oblasti.

Upotreba virtuelne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR)

Virtuelna i proširena stvarnost se mogu koristiti u cilju stvaranja interaktivnog okruženja za učenje gde učenici mogu da istražuju različite aspekte mašinstva bez fizičkog pristupa poslu.

Upotreba digitalnih platformi i aplikacija

Platforme i aplikacije koriste podatke koji se tiču mašinskih materijala, bezbednosti na radu, zaštite životne sredine, merenja i kontrole, rastavljivih i nerastavljivih spojeva, kao i montaže, demontaže i drugih relevantnih informacija koje mogu doprineti poboljšanju odluka i strategija.

Učenje o mašinama i veštačkoj inteligenciji

Učenje o mašinama i veštačkoj inteligenciji se može primeniti u predviđanju rezultata različitih praksi u mašinstvu i može dati predloge za poboljšanja.

Nastava na daljinu koristeći sredstva za videokonferencije

Ova tehnika je postala izuzetno značajna za nastavne ciljeve tokom pandemije, a njena upotreba se može nastaviti u cilju održavanja virtuelne nastave, onlajn seminara i obuka.

Upotreba društvenih mreža i onlajn zajednica

Kreiranje edukativnih video materijala, blogova i društvenih mreža i cilju deljenja znanja i iskustava u mašinstvu.

Kursevi i obuke u oblasti mašinbravarstva

- Korišćenje onlajn obrazovnih platformi kao što je Coursera, edX i druge na kursovima koji se tiču mašinbravarstva

Istraživački projekti, članci i naučni/akademski dokumenti

- Pretraživanje naučnih članaka i istraživačkih projekata u oblasti mašinbravarstva, koristeći baze podataka kao što su [Google Scholar](https://scholar.google.com/).

Društvene mreže i onlajn zajednice

- Korišćenje društvenih mreža i internet stranica posvećenih mašinbravarima gde se dele zajednička iskustva i znanja.

Sredstva i izvori koji se mogu koristiti u nastavnom procesu u vezi sa mašinbravarstvom

<http://www.maxlicht.com>

<http://www.mig-welding.co.uk>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

www.openschool.bc.ca

<https://skilledtradesbc.ca/sponsor-employers>

www.workbc.ca

1.7. Školska sumativna procena teorijskih znanja i vežbi

Sumativna procena u obrazovanju se odnosi na procenu koja se sprovodi na kraju određenog perioda, kako bi se utvrdilo koliko su učenici usvojili gradivo ili ostvarili određene ciljeve. Sumativna procena može obuhvatati teorijska znanja, vežbe ili praktične veštine.

Kako bi se obezbedila adekvatna sumativna procena, važno je da testovi i zadaci budu jasno definisani, relevantni za gradivo koje je pokriveno, i da omoguće učenicima da pokažu svoje razumevanje i veštine na odgovarajući način. Takođe je bitno da se primene objektivni kriterijumi za ocenjivanje kako bi se osigurala pravedna i pouzdana evaluacija.

U procesu sumativne procene, obično se uzimaju u obzir rezultati svih evaluacija (formativnih) tokom školskog perioda što nastavniku pruža uvid o napredovanju učenika te se tako nastavni proces može menjati zavisno od potreba učenika kako bi se formirala konačna ocena ili procena napretka učenika. Ova vrsta procene često ima značajan uticaj na konačnu ocenu učenika i može biti osnova za donošenje odluka o njihovom napredovanju ili položaju u obrazovnom sistemu.

Kombinovanjem formativnog i sumativnog ocenjivanja obezbeđuje se precizna i objektivna procena znanja. Kao rezultat toga gradi se odnos poverenja između učenika i nastavnika, pomaže

učeniku da razume zašto ima određenu ocenu i daju mu svojevsne smernice na koji način da unapredi svoj rad kako bi ostvario zadovoljavajući krajnji rezultat, što je preduslov unapređenja procesa učenja.

- Kada je reč o teorijskim znanjima, sumativna procena može uključivati:

Pismene provere: Standardni način procene znanja putem pitanja koja zahtevaju pismeni odgovor. Ovo može obuhvatiti širok spektar gradiva i koncepta.

Usmeni provere: Kroz usmene razgovore sa učenicima, što omogućava ocenjivaču da proceni dubinu i širinu njihovog razumevanja gradiva. Ovo može uključivati pitanja, diskusije ili prezentacije.

Projekte ili seminarske radove: Učenici mogu biti ocenjivani na osnovu istraživačkih projekata ili seminarskih radova koji pokazuju njihovo razumevanje teorijskih konceptata i sposobnost primene istih.

Testove sa višestrukim izborom: Brz i efikasan način procene osnovnih teorijskih znanja kroz postavljanje pitanja sa ponuđenim odgovorima.

- Kada su u pitanju vežbe, sumativna procena može uključivati:

Praktične vežbe: Procena veština koje su direktno povezane sa praktičnom primenom teorijskih znanja.

Provere zadatih zadataka: Ocenjivanje zadatih zadataka ili domaćih radova pružaju priliku učenicima da rade praktično i primljene svoje znanje izvan učionice.

Bitno je napomenuti da sumativna procena treba biti ravnotežna i pravedna, uzimajući u obzir različite stilove učenja i sposobnosti učenika. Osim toga, povratna informacija dobivena iz sumativnih procena može biti korisna za prilagođavanje nastavnog procesa kako bi se bolje odgovorilo na potrebe učenika. Takođe, raznolikost metoda procene može pružiti holistički uvid u razumevanje i primenu gradiva.

1.8. Obrasci potrebne dokumentacije za dokumentiranje priprema vežbi, procesa rada i zaključak

Pri dokumentiranju priprema vežbi, procesa rada i zaključaka, važno je osigurati jasnost, preciznost i sveobuhvatnost.

Za dokumentiranje priprema vežbi, procesa rada i zaključaka možete koristiti različite obrasce i dokumente, ovisno o vrsti aktivnosti i potrebama.

Postoje različiti tipovi obrazaca koji imaju određenu namenu u procesu dokumentacije:

1. Planiranje vežbi:

- **Obrazac za planiranje vežbi:** Ovaj obrazac obično uključuje informacije poput ciljeva vežbe, aktivnosti koje će se provesti, rasporeda, resursa potrebnih za sprovođenje vežbe, popis učenika i njihovih uloga, te procenu rizika i sigurnosne mere.

2. Proces rada:

- **Tok rada/Procesni dijagram:** Grafikon ili tabela koji ilustrira korake u procesu rada, redosled aktivnosti, uloge različitih sudionika i tok informacija ili materijala kroz proces.
- **Obrazac za praćenje procesa:** Tablica koja omogućuje praćenje napretka u procesu, s poljima za beleženje vremena, napretka, eventualnih problema ili promena.

3. Zaključak:

- **Izveštaj o vežbi/procesu:** Detaljan izveštaj koji sumira sve što je postignuto tokom vežbe ili procesa rada. Može sadržavati rezultate, zaključke, preporuke za poboljšanje, identificirane probleme i akcijske planove za njihovo rešavanje.
- **Obrazac za evaluaciju:** Anketa ili obrazac koji učesnici ispunjavaju kako bi ocenili efikasnost vežbe ili procesa. Može sadržavati pitanja o jasnoći ciljeva, korisnosti aktivnosti, percepciji sudionika, i sl.

Ovi su obrasci samo primeri, a možete ih prilagoditi prema specifičnim potrebama i zahtevima. Važno je osigurati da dokumentacija bude jasna, detaljna i lako razumljiva kako bi služila kao korisna referenca u budućnosti.

Što se tiče sistema za digitalno čuvanje zapisa, ovi predlošci se mogu generisati pomoću softvera kao što su Microsoft Word ili Excel, Google Docs ili Sheets ili bilo koje druge alatke za upravljanje bazama podataka ili projekata koje omogućavaju generisanje prilagođenih predložaka.

2. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Obradi materijala

2.1. Ishodi učenja (IO) koje treba postići u skladu sa IO-ovima SK

1. Vršiti pregled, čišćenje i skladištenje materijala, alata, pribora, opreme i mašina, po završetku radnog zadatka.
2. Prenosi mere sa crteža iz tehničko-tehnološke dokumentacije na materijal u navedenoj razmeri, koristeći odgovarajući alat i pribor za iscrtavanje i obeležavanje.
3. Vršiti obradu materijala plastičnom deformacijom, koristeći odgovarajući alat, pribor i mašine, u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
4. Vršiti ručnu ili mašinsku obradu materijala rezanjem, koristeći odgovarajući alat, pribor i mašine, u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
5. Vršiti kontrolu tačnosti i korekciju izvedenih operacija, u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
6. Vršiti obeležavanje, odvajanje i pakovanje bravarskih elemenata radi pripreme za dalju obradu ili montažu, u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
7. Utvrđuje funkcionalnu ispravnost mašina za izvođenje bravarskih radova.
8. Primenjuje proceduru osnovnog održavanja bravarskih alata, opreme i mašina u skladu sa propisanim procedurama.
9. Primenjuje odgovarajuće procedure za jednostavne popravke bravarskih alata, opreme i mašina u skladu sa uputstvima proizvođača.

2.2. Obrada materijala – postizanje predloga i podrške ishoda učenja IU (tabela o IU i predlog srodnih pitanja kao što su metode, vežbe, projektni materijalni resursi itd.)

Realizacija nastave obrade materijala zasniva se na primeni metoda i vežbi kojima će se postići rezultati učenja.

U cilju postizanja rezultata učenja organizovaće se stručno-teorijska nastava i praktična obuka. Realizacija nastave odvijaće se u nekoliko koraka:

Prvi korak: Terenska poseta bravarskoj radionici i prikupljanje podataka

- Posetiti radionice za ručnu obradu materijala i uradite istraživanje postupcima ručne obrade deleći odeljenje u više grupa.
- Napravite analizu prikupljenih informacija i podataka, a zatim izradite plakate na kojima će se prikazati postupci ručne obrade. Plakate predstavite pred ostalim učenicima.

Cilj: Prikupljanje informacija o predstojećoj temi/modulu

Nastavnik daje zadatak (dat u priručniku sa nastavnim materijalom) da prikupi podatke i informacije o relevantnoj temi. Učenici obilaze određenu bravarsku radnju i prikupljaju potrebne informacije.

Prikupljanje informacija u bravarskoj radionici o ručnoj obradi materijala može biti ključno za izradu kvalitetne prezentacije. Učenici izvode sledeće korake:

Posmatranje i razgovor sa bravarima	Posmatrati bravare kako rade, postavljati im pitanja i razgovarati o tehnikama koje koriste. Ovo će omogućiti da učenici bolje razumeju procese ručne obrade materijala i identifikuju ključne korake i tehnike
Proučavanje alata i opreme	Proučavati različite alate i opremu koja se koristi u bravarskoj radionici za ručnu obradu materijala. To može uključivati alate poput čekića, igle, mernih instrumenata, makaza, turpija, brusilica i drugih alata.
Istraživanje materijala:	Proučavati različite vrste materijala koje bravari obrađuju ručno, kao što su metal, plastika i ostali materijali. Razumevanje karakteristika i svojstava svakog materijala pomoći će da učenici bolje razumeju procese obrade
Analiza procesa obrade	Analizirati korake u procesu ručne obrade materijala, uključujući ocrtavanje i obeležavanje, sečenje, bušenje, savijanje, zavarivanje i dr. Identifikovati ključne tehnike i metode koje se koriste za svaki korak procesa.
Praćenje standarda i bezbednosnih propisa	Proučiti relevantne standarde i bezbednosne propise koji se odnose na ručnu obradu materijala u bravarskoj radionici. Ovo uključuje pravilno korišćenje alata i opreme, kao i mere zaštite na radu.
Prikupljanje primera	Potražite primere koji ilustruju primenu različitih tehnika ručne obrade materijala u praksi. Ovo može uključivati fotografije, video zapise ili priče o uspešnim projektima koji su realizovani uz pomoć ručne obrade materijala.

Nakon prikupljanja informacija, priprema se prezentacija koja će obuhvatiti ključne koncepte, tehnike i primere iz bravarske radionice. Obezbediti ilustrativne materijale kao što su fotografije, dijagrami ili video zapisi. Takođe, budite spremni da odgovorite na pitanja i pružite dodatne informacije drugim učenicima tokom prezentacije.

Drugi korak: Obrada i prezentacija prikupljenih podataka

Cilj: Razvijanje interesovanja učenika za sticanje znanja o predmetu

Prikupljene podatke učenici analiziraju i prezentuju.

Obrada prikupljenih podataka u bravarskoj radionici može biti korisna za praćenje efikasnosti procesa, identifikaciju trendova, otkrivanje potencijalnih problema i poboljšanja.

Čišćenje i priprema prikupljenih podataka, važno je proveriti njihovu tačnost i integritet. To uključuje uklanjanje duplikata, ispravljanje pogrešaka u unosu podataka, popunjavanje nedostajućih vrednosti i normalizaciju podataka kako bi se osigurala njihova doslednost i upotrebljivost.

Analiza podataka: izvršiti analizu kako bi se dobio uvid u različite aspekte ručne obrade materijala.

To može uključivati analizu vremena potrebnog za svaki korak procesa, identifikaciju najčešćih problema ili prepreka, analizu troškova rada, itd.

Vizualizacija podataka: Kako bi se ih lakše razumeli i prezentirali drugima, treba uključiti grafikone, dijagrame, tablice ili druge vrste vizualizacija koje jasno prikazuju ključne informacije o ručnoj obradi materijala.

Tumačenje i zaključci: Konačno, tumačenje rezultata analize i izvlačenje zaključke. Na primer, identifikacija koraka procesa koji uzrokuju zastoje ili probleme, ili trendove u vremenu potrebnom za obradu materijala. Zaključci mogu poslužiti kao osnova za donošenje poslovnih odluka i planiranje poboljšanja u procesu ručne obrade materijala.

Treći korak: Stručno-teorijska nastava

Cilj: Sticanje stručno-teorijskih znanja kod učenika o predmetu

Nastavnik povezuje prethodno znanje i daje potrebne stručno teorijske osnove za konkretnu temu. Ručna obrada metala obuhvaća različite tehnike i procese koje izvode učenici koristeći osnovne alate i veštine.

Osnovni alati:	Osnovni alati koji se koriste u ručnoj obradi metala uključuju metalnu stegu, metar, lenjir, igle, tačkaši, pile za metal, brusilice, čekići, klješta, burgije, ureznici, turpije, itd.
Materijali i svojstva metala:	Stručno-teorijsko znanje o ručnoj obradi metala uključuje razumevanje različitih vrsta metala, njihovih svojstava, kao što su tvrdoća, elastičnost, istezljivost, otpornost na koroziju i toplotnu vodljivost.
Merenje i preciznost:	U ručnoj obradi metala, preciznost je ključna. Radnici trebaju biti sposobni koristiti različite alate za merenje lenjira, pomičnog merila, mikrometra, ugaonika, ... kako bi osigurali tačnost dimenzija i tolerancija
Oblikovanje i modeliranje	Oblikovanja metala ručno omogućuje radnicima da stvaraju željeni oblik ili strukturu od metala. Ovo uključuje tehnike poput savijanja, uvijanja, turpijanja, bušenja i sečenja metala.
Sigurnost	Stručno-teorijsko znanje uključuje razumevanje sigurnosnih mera koje treba poduzeti prilikom ručne obrade metala. To uključuje pravilno rukovanje alatima, korišćenje zaštitne opreme poput naočara za zaštitu od krhotina, zaštitnih rukavica i odeće te pravilno rukovanje električnim alatima kako bi se izbegle ozljede

Četvrti korak: Organizovanje vežbi

Cilj: Povezivanje stručno-teorijskih znanja učenika o temi

Nakon sticanja potrebnih stručno-teorijskih osnova za konkretnu temu, organizuju se vežbe za zaokruživanje znanja učenika.

Organiziranje vežbi je korisno kako bi se učenici naučili ili unapredili svoje veštine u ovom području.

Planiranje	<ul style="list-style-type: none"> • Odrediti cilj vežbi • Definisati nivo sudionika. • Odabrati prikladan prostor za vežbe.
Priprema materijala i alata:	<ul style="list-style-type: none"> • Nabaviti materijale potrebne za vežbe. • Osigurati alate za ručnu obradu metala • Paziti da svi alati budu u ispravnom stanju i da su sigurni za korišćenje.
Izrada programa	<ul style="list-style-type: none"> • Razviti detaljan raspored vežbi. Svaka vežba treba imati jasno definisane korake. • Voditi računa o progresiji veština. Počnite s osnovnim vežbama i postupno prelazite na složenije tehnike kako se učenici razvijaju
Edukacija i demonstracija	<ul style="list-style-type: none"> • Pripremiti se za edukaciju i demonstraciju tehnika. Pokazati učenicima kako pravilno koristiti alate i izvoditi tehnike. • Pružite jasna objašnjenja i upute za svaku vežbu.
Praktične vežbe	<ul style="list-style-type: none"> • Učenici praktično primenjuju naučene tehnike. • Pružiti podršku i nadzor tokom vežbi kako bi učenici mogli sigurno raditi.
Praćenje napretka	<ul style="list-style-type: none"> • Pratiti napredak učenika kroz vežbe. • Pružiti povratne informacije i savete za poboljšanje
Bezbednost	<ul style="list-style-type: none"> • Osigurati mere bezbednosti tokom vežbi. • Edukacija o pravilnoj upotrebi alata i opreme
Evaluacija	<ul style="list-style-type: none"> • Provesti evaluaciju kako bi se dobila povratne informacije o tome što je dobro funkcioniralo i što se može poboljšati. • Koristiti povratne informacije kako bi prilagodili buduće vežbe i poboljšali program.

Peti korak: Izrada plana i organizacije

Cilj: Primena stečenih stručno-teorijskih znanja učenika na temu

U ovom koraku učenici rade konkretan plan organizacije i izvođenja aktivnosti za određenu bravarsku radionicu.

Ovaj proces omogućuje učenicima da steknu praktično iskustvo u planiranju i organizaciji, kao i u samoj ručnoj obradi materijala. Važno je da se pridržavaju sigurnosnih procedura i da imaju nadzor ili podršku odgovornih osoba tokom izvođenja aktivnosti.

Postavljanje ciljeva	Učenik određuje ciljeve za ručnu obradu materijala: naučiti novu veštinu, popraviti ili napraviti novi predmet
Analiza materijala i alata	Proučava materijal s kojim će raditi i alate koji su mu na raspolaganju
Planiranje procesa	Određuje koraka koje treba slediti, redosled operacija i vreme potrebno za svaki korak.
Organizacija radnog prostora	Učenik treba osigurati da ima dovoljno radnog prostora i da su alati organizovani na način koji olakšava rad.
Implementacija plana	Učenik izvodi obradu materijala prema planu koji je napravio. Pratiti plan i proverava rezultate kako bi se osiguralo da se ciljevi ostvaruju.

Kontrola kvaliteta	Tokom procesa obrade, učenik pažljivo nadgleda kvalitetu svog rada i potencijalno ispravlja greške ili nedostatke kako bi postigao željeni rezultat
Evaluacija i prilagođavanje	Nakon završetka projekta, učenik treba proceniti svoj rad u odnosu na postavljene ciljeve. Identifikacija jakih strana i oblasti za unapređenje pomaže učeniku da poboljša svoje veštine za buduće projekte

6 korak: Praktična obuka

Cilj: Sticanje praktičnih veština kod učenika za predmet

Nakon izrade plana organizacije i izvođenja aktivnosti za konkretnu bravarsku radionicu, učenik, pod vođstvom nastavnika/mentora praktične nastave, realizuje planirane aktivnosti po planu u školske radionice ili u preduzeću.

Sticanje praktičnih veština kod učenika za ručnu obradu materijala može biti izuzetno korisno i može im pružiti osnovu za razvoj širokog spektra veština, uključujući kreativnost, preciznost i samopouzdanje.

Obuka i demonstracija	Demonstrirati učenicima osnovne tehnike ručne obrade materijala, koristeći odgovarajuće alate i tehnike. Npr. demonstracija kako se koristi određeni alat, kao i pokazivanje osnovnih tehnika ocrtavanja i obeležavanja, turpijanja, sečenja itd.
Praktične vežbe	Nakon demonstracije, omogućiti učenicima da sami praktično vežbaju ono što su naučili. Obezbedite im pristup alatima i materijalima kako bi mogli da vežbaju različite tehnike. Počnite sa jednostavnim vežbama i postepeno prelazite na složenije zadatke kako bi učenici postepeno napredovali.
Projektne zadaci	Nakon što steknu osnovne veštine, dati učenicima projekte ili zadatke koje treba da izvrše koristeći ručnu obradu materijala.
Podsticati kreativnost	Ohrabriti učenike da budu kreativni i eksperimentišu sa različitim materijalima, tehnikama i dizajnima. Dati im slobodu da izraze svoju kreativnost i da razvijaju sopstvene ideje i projekte
Timski rad	Podsticati učenike da rade u timovima i da sarađuju na zajedničkim projektima. Timski rad podstiče komunikaciju, saradnju i razmenu ideja među učenicima
Praćenje napretka	Pratite napredak učenika i pružati im povratne informacije o njihovom radu.
Izložbe i prezentacije	Organizovati izložbe ili prezentacije na kojima će učenici moći da pokažu svoje radove i veštine.
Nastavak obuke	Omogućiti učenicima da nastave sa naprednijom obukom ukoliko pokažu interesovanje i talenat

2.3. Obrada mašinskih materijala – detaljni primeri teorijske lekcije, vežbe na nivou jedno IO, nivou nekoliko IO, studije slučaja, predlozi potencijalnih projekata

Implementacija nastave koja se odnosi na obradu mašinskih materijala zasniva se na primeni različitih metoda stručno-teorijske nastave i vežbi koji vode ka realizaciji ishoda učenja (Tabela 2.3.1).

Tabela 2.3.1: Planiranje tematske jedinice

Tematska jedinica	Izrada distancera				
Ishodi učenja	2.1. Prenosi mere sa crteža iz tehničko-tehnološke dokumentacije na materijal u navedenoj razmeri, koristeći odgovarajući alat i pribor za ocrtavanje i obeležavanje. 2.3. Vršiti ručnu ili mašinsku obradu materijala rezanjem, koristeći odgovarajući alat, pribor i mašine, u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom. 2.4. Vršiti kontrolu tačnosti i korekciju izvedenih operacija, u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom.				
Nastavne jedinice	Oblik nastave	Nastavne metode i tehnike	Mesto implementacije	Nastavni materijali i resursi	Vrednovanje
Vrste priprema i dodaci za obradu	Teorijska nastava	Dijalog Ilustracija <i>Brainstorming</i> pitanja-odgovori Diskusija	Specijalizovana učionica/ kabinet za vežbe	Bravarska radionica Tehnički crtež Skica Primeri priprema	Instrument procene ishoda učenika pomoću posmatranja i samoprocene
Tačnost i kvalitet obrade	Teorijska nastava	Dijalog Ilustracija <i>Brainstorming</i> pitanja-odgovori Diskusija	Specijalizovana učionica/ kabinet za vežbe	Tehnički crtež Skica	Instrument procene ishoda učenika pomoću posmatranja i samoprocene
Alat i pribor u procesu rezanja	Teorijska nastava	Dijalog Ilustracija <i>Brainstorming</i> pitanja-odgovori Diskusija	Specijalizovana učionica/ kabinet za vežbe	Bravarska radionica Šeme Skice	Instrument procene ishoda učenika pomoću posmatranja i samoprocene
Karakteristike obrade sečenjem, bušenjem i brušenjem	Teorijska nastava Vežbe	Dijalog Ilustracija Demonstracija <i>Brainstorming</i> pitanja-odgovori Diskusija	Specijalizovana učionica/ kabinet za vežbe	Bravarska radionica Šeme Skice	Instrument procene ishoda učenika pomoću posmatranja i samoprocene

Merila sa nonijusom	Teorijska nastava Vežbe	Dijalog Demonstracija Diskusija	Specijalizovana učionica/ kabinet za vežbe	Bravarska radionica Šeme Skice Merne liste Merilo sa nonijusom	Instrument procene ishoda učenika pomoću posmatranja i samoprocene
----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	---	--	--

1. korak: Poseta bravarskoj radionici i prikupljanje podataka

Nastavnik jasno definiše zadatak, aktivnosti i celine koje učenici treba da urade. Deli učenike u manje grupe i daje precizne instrukcije. Učenici obilaze odabranu bravarsku radionicu i prikupljaju potrebne informacije.

Zadatak

Potrebno je da učenici u manjim grupama posete jednu ili više bravarskih radionica sa ciljem praćenja rada bravara prilikom obrade materijala i izrade bravarskih delova. Svaka grupa istražuje različitu vrstu podataka u vezi sa zadatom temom. Potrebno je da analiziraju, obrade prikupljene informacije i prezentuju ih u razredu.



Podaci koji će biti prikupljeni u bravarskoj radionici su sledeći:







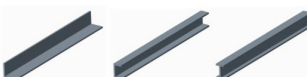


- Vrste i oblik priprema koji se koriste
- Alat i pribor koji se koristi u procesu rezanja
- Merni pribor.

2. korak: Obrada i prezentacija prikupljenih podataka

Podatke koje su prikupili učenici sistematizuju i prezentuju razredu (Tabela 2.3.2).

Tabela 2.3.2: Prikupljeni podaci

Prva grupa: Vrste i oblik priprema	Druga grupa: Alat i pribor za rezanje	Treća grupa: Merni pribor
 <p>Šipkasti oblik materijala</p>	 <p>Turpije</p>	 <p>Metar</p>

 <p>Tanki i debeli limovi, pločasti materijali</p>	 <p>Testera</p>	 <p>Lenjir sa libelom</p>
 <p>Okrugli i profilisani cevni materijali</p>	 <p>Makaze sa sečenje lima</p>	 <p>Mikrometar</p>
 <p>Profilni materijali</p>	 <p>Burgije</p>	 <p>Merilo sa nonijusom</p>

Korak 3: Stručno-teorijska nastava

Nakon prezentacije učenika, nastavnik predstavljene informacije dovodi u kontekst tematske jedinice. U razgovoru sa učenicima kroz dijalog i diskusiju povezuje prezentovano sa prethodno stečenim znanjima o materijalima, njihovim svojstvima, karakteristikama tehničkog crteža i tehnološke dokumentacije. Podseća učenike na značaj primene i vrste mera zaštite zdravlja i životne sredine.

U toku stručno-teorijske nastave nastavnik sažetim ilustrovanim predavanjem predstavlja sledeće teme:

- Vrste priprema i dodaci za obradu
- Tačnost i kvalitet obrade
- Alat i pribor u procesu rezanja
- Karakteristike obrade sečenjem, bušenjem i brušenjem
- Merila sa nonijusom.

Nastavnik koristi metode usmenog izlaganja (monološko-dijaloške), tekstualno-ilustrativne metode i metode demonstracije. Učenici pažljivo slušaju, odgovaraju na pitanja, komentarišu odgovore drugih. Nastavnik podstiče učenike na dijalog i diskusiju.

4. korak: Organizovanje vežbi

U toku realizacije ove tematske jedinice predviđeno je izvođenje nekoliko vežbi. Cilj vežbi je razvijanje sposobnosti kod učenika za primenu stečenih teorijskih znanja u bravarskoj praksi, razvijanje smisla za tačnost, preciznost i odgovoran odnos prema radu.

Predviđene su sledeće vežbe:

Vežba 1: Primena pribora za ocrtavanje i obeležavanje

Cilj: Osposobljavanje učenika za ocrtavanje i obeležavanje u ručnoj obradi.

Uputstvo: Predstavite učenicima tehnički crtež i objasnite postupak ocrtavanja i obeležavanja koji je potrebno da urade. Prikažite vrste pribora za ocrtavanje i obeležavanje. Pripremite različite radne pripreme. Demonstrirajte postupak na jednom radnom pripremu. Navedite mere bezbednosti i zdravlja na radu.

Zadatak: Učenik prenosi mere sa crteža iz tehničko-tehnološke dokumentacije na materijal u navedenoj razmeri, koristeći odgovarajući alat i pribor za ocrtavanje i obeležavanje uz primenu mera bezbednosti i zdravlja na radu.

Ishod: Po završetku vežbe učenik će biti u stanju da odabere pribor za ocrtavanje i obeležavanje u skladu sa radnim zadatkom i izvede postupak ocrtavanja i obeležavanja adekvatnim priborom na radnom pripremu prema tehničkom crtežu.

Vežba 2: Obrada bušenjem

Cilj: Osposobljavanje učenika da samostalno vrši obradu bušenjem.

Uputstvo: Predstavite učenicima tehnički crtež i objasnite postupak radne operacije obrade bušenjem koju je potrebno da urade. Prikažite vrste alata, pribora i mašina za obradu bušenjem. Pripremite radni pripremak. Demonstrirajte postupak bušenja jednog otvora na radnom pripremu. Navedite mere bezbednosti i zdravlja na radu.

Zadatak: Učenik vrši ručnu obradu materijala bušenjem koristeći odgovarajući alat, pribor i mašine u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom i uz primenu mera bezbednosti i zdravlja na radu.

Ishod: Po završetku vežbe učenik će biti u stanju da pripremi mašinu za bušenje (uključivanje, isključivanje, broj obrtaja), potreban alat i pribor; izvrši postavljanje i stezanje alata za obradu otvora; izvrši postavljanje i stezanje radnog predmeta; izvede postupak bušenja otvora.

Vežba 3: Merenje dužinskih mera pomoću merila sa nonijusom

Cilj: Osposobljavanje učenika za samostalno merenje dužinskih mera primenom merila sa nonijusom.

Uputstvo: Predstavite učenicima tehnički crtež i radni deo sa izrađenim otvorima. Prikažite merilo sa nonijusom i demonstrirajte njegovu primenu prilikom merenja unutrašnjih prečnika otvora. Pokažite učenicima pomična merila sa različitim tačnostima očitavanja. Demonstrirajte unošenje dobijenih vrednosti u mernu listu. Navedite mere bezbednosti i zdravlja na radu.

Prilog 2.3.1: Merna lista

TAČNOST MERA		Mera je		
Mera	Izmereno	Dobra	Doradna	Loša

Zadatak: Učenik vrši kontrolu tačnosti izvedene operacije bušenja u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom primenom merila sa nonijusom. Dobijene rezultate unosi u mernu listu.

Ishod: Po završetku vežbe učenik će biti u stanju da odabere pribor za merenje u skladu sa radnim zadatkom i izvede postupak merenja pomoću merila sa nonijusom; unose rezultate merenja u mernu listu; primeni pravila održavanja i čišćenja merila.

Domaći zadatak: Nacrtati odgovarajući položaj nonijusa i lenjira za sledeće veličine: 7,2mm; 48,25mm i 99,98mm.

5. korak: Planiranje operacija mašinske obrade

Zadatak: Na osnovu tehničko – tehnološke dokumentacije učenik određuje korake koje je potrebno da prati u toku postupka mašinske obrade, definiše redosled operacija, potreban alat, pribor, mašine, merila i vreme potrebno za svaki korak.

Prilog Plan rada

Prilog 2.3.2: Plan rada

R.br.	Operacija	Mašina	Alat	Pribor	Merilo	Vreme izrade

2.4. Radni list za teorijsko učenje i vežbu

Aktivnosti koje obavlja učenik

Školska godina	Lista za pismenu pripremu rada	Ime i prezime učenika
Naziv vežbe		
Datum izvođenja		
MATERIJAL Ć	ALAT I PRIBOR	ZAŠTITNA STREDSTVA

Redosled radnih operacija

Red. broj	ŠTA RADIM?	KAKO RADIM?	ZAŠTO?
	Upisati redosled radnih operacija	Za svaku operaciju opisati kako se izvodi, vodeći računa o pravilima struke, s posebnim naglaskom na rad na bezbedan način	Napisati što se dobije kao rezultat toga rada
PRILOG: Beleške, skice, šeme i slike			

Broj časova:	Datum: 21.03.2024.	
Mesto izvođenja:	Radionica za izvođenje bravarskih radova	
Naziv delatnosti:	Ocrtavanje i obeležavanje	
Sadržaj i opis aktivnosti:	Ocrtavanje linija i kružnih lukova na čeličnom limu debljine 2 mm i obeležavanje presečnih tačaka vertikalnih i horizontalnih linija	
Znanje učenika	<ul style="list-style-type: none"> • upotreba tehničkih crteža • prenošenja mera s crteža na materijal – čelični lim • rezanje priprema pomoću ručnih makaza • turpijanje metalnih materijala • merenje pomičnim merilom • kontrola uglova čeličnim ugaonikom • crtanje paralelnih linija na metalnom materijalu uz upotrebu čelične igle za ocrtavanje i linijara • crtanje šestarom kružnica i kružnih lukova na limu • upotreba tačkala 	
Potreban materijal	Čelični lim debljine 2 mm, dimenzije 110x110 mm, tabla lima 1x2 m	
Neophodna oprema i pribor	Bravarski škrip, ručne makaze za lim, turpije za metal, pomično merilo, linijar, ugaonik, čelična igla za ocrtavanje, šestar, tačkalo.	
Zaštita i oprema	Radno odelo, zaštitne gumene rukavice, zaštitne naočari.	
Učenik	Uloga Praktična primena izrade predmeta prema crtežu, implementacija ishoda učenja iz ručne obrade metala, merenja i kontrole, stečenim tokom stručno-teorijske nastave i vežbi.	Doprinos Povezivanje teorijskih znanja sa praktičnim veštinama, potrebnim za rezanje, turpijanje metalnih materijala, ocrtavanje i obeležavanje, merenje i kontrolu dimenzija i uglova gotovog proizvoda. Neposredno učestvovanje i osamostaljivanje u procesu izrade proizvoda.
Nastavnik	Uloga Praćenje i analiziranje odnosa učenika prema radu, objašnjavanje, poticajno usmeravanje ličnim primerom u aktivnostima proizvodne vežbe.	Doprinos Povezivanje i praktična primena stručno-teorijskih znanja učenika o rezanju, ocrtavanju i obeležavanju metalnih materijala, merenju i kontroli dimenzija. Razvijanje interesa za proširivanje znanja i veština. Interakcija sa učenikom uz samostalno izvođenje vežbe.

Mentor/ zaposleni u preduzeću	<p>Uloga Aktivno učestvuje i pomaže u izvođenju proizvodnog zadatka, deli iskustva, daje ulazne informacije, uputstva, povratne informacije i posmatra problem iz različitih uglova. Uočava i koriguje greške.</p>	<p>Doprinos Pravilno prenošenje sposobnosti i praktičnih veština za rezanje, ocrtavanje i obeležavanje metalnih materijala. Aktiviranje učenika i detaljno upoznavanje sa operacijama rada. Razvijanje veštine samostalnog i timskog rada.</p>
Potrebno znanje učenika	Tehnologija ručne obrade metala	
Opis načina obavljanja operacija	<ul style="list-style-type: none"> • planiranje i priprema rada • sigurnost i zaštita na radu te racionalno korišćenje energije • čitanje i upotreba tehničkih crteža • izbor materijal za izradu – čelični lim • priprema materijala (odstranjivanje prašine i masti) • prenošenja mera s crteža na čelični lim – ocrtavanje čeličnom iglom • rezanje priprema od čeličnog lima pomoću ručnih makaza • stezanje priprema u bravarski škrip • turpijanje konturnih ivica čeličnog lima • merenje dimenzija pomičnim merilom • kontrola uglova čeličnim ugaonikom • crtanje paralelnih linija uz upotrebu čelične igle za ocrtavanje i linijara • crtanje šestarom kružnica i kružnih lukova na limu • upotreba tačkala za obeležavanje presečnih tačkaka vertikalnih i horizontalnih linija • čišćenje radnog mesta i vraćanje na mesto korišćenog steznog, reznog i mernog alata 	
Potrebno vreme za provođenje aktivnosti	4 sata	
Davanje instrukcija	Učenicima se daju kratka i jasna uputstva za ispravnu organizaciju rada, dobroj pripremi radnog mesta, za vrstu i količinu materijala, pripremanje potrebnih alata, instrumenata i dr.	

VREDNOVANJE I OCENJIVANJE VEŽBE (RADNOG ZADATKA)

ELEMENTI ZA VREDNOVANJE	MOGUĆI BODOVI	MESTO IZVOĐENJA VEŽBE (RADNOGA ZADATKA)	
		USTANOVA	POSLODAVAC
Samostalnost u planiranju toku rada i izrade vežbe	0 – 10		
Utrošeno vreme za planiranje i izradu	0 – 5		
Redosled i ispravnost postupaka i rukovanje alatima	0 – 10		
Kvalitet i tačnost izrade	0 – 30		
Estetski izgled vežbe (ukupni dojam o obavljenom zadatku)	0 – 10		
Upotreba tehničko-tehnološke dokumentacije	0 – 5		
Primena mera zaštite na radu	0 – 5		
Pridržavanje propisa o zaštiti okoline	0 – 5		
Racionalno korišćenje energije i materijala	0 – 5		
Komunikacija u radnom mestu i procesu rada	0 – 10		
Sposobnost analize obavljenoga posla	0 – 5		
Datum izvođenja vežbe			
UKUPNO BODOVA (popunjavanje nastavnika) 100			
OCENA (Popunjavanje nastavnika)			
Potpis nastavnika – mentora			

2.5. Zadatak/ Završni ispit/ Studija slučaja

Zadatak

Opis zadatka

Na tehničkom crtežu je prikazan distancer koji je potrebno izraditi.

Zahtev zadatka

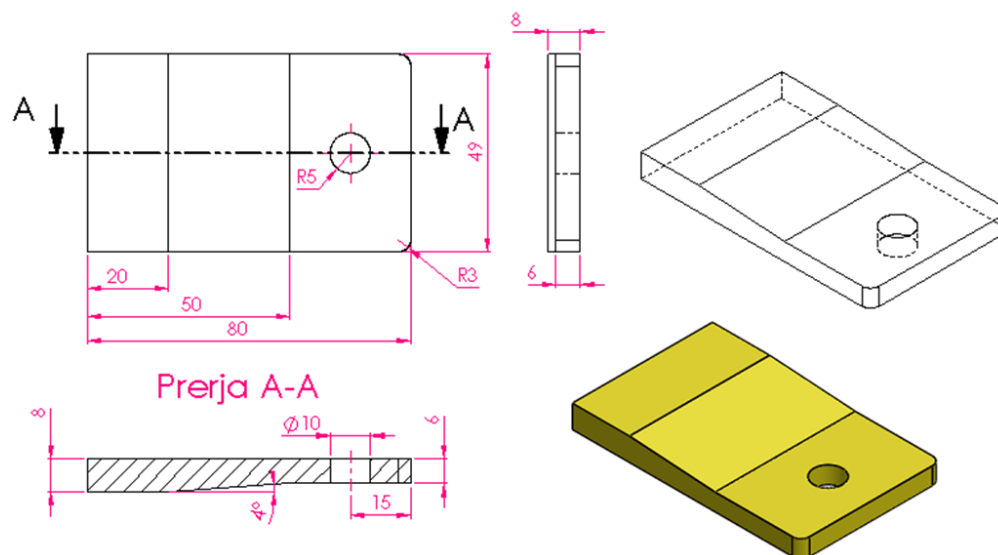
Na osnovu tehničko tehnološke dokumentacije potrebno je okviru **pisanog dela zadatka**:

- navesti vrstu i oblik materijala priprema
- razraditi redosled operacija obrade
- razraditi redosled merenja i kontrole
- navesti mašine, uređaje, alat, pribor, dodatni materijal koji su potrebni za izradu zadatka.

U okviru **praktičnog dela zadatka** potrebno je na osnovu tehničko tehnološke dokumentacije izraditi distancer. U toku izrade praktičnog dela zadatka koristiti pisanu pripremu. Tokom rada obratiti pažnju na bezbednost i zdravlje na radu, zaštitu životne sredine, održavanje čistoće i urednosti radnog prostora.

Očekivani rezultati nakon realizacije zadatka

- postignuta tačnost mera, tačnost položaja i kvalitet površina mašinskog dela.



Slika 2.5.1: Prikaz distancera

Instrument za vrednovanje postignuća učenika

1. Planiranje redosleda operacija		
Indikatori (maksimalni broj bodova 15)	Pravilno	Nepravilno
Razrađen redosled operacija mašinske obrade	5	0
Definisane mašine, uređaji, alat, pribor, dodatni materijal i zaštitna sredstva	5	0
Izrađena merna lista	5	0
2. Priprema i organizovanje radnog mesta		
Indikatori (maksimalni broj bodova 10)	Pravilno	Nepravilno
Odabran materijal po vrsti i obliku u skladu sa dokumentacijom	4	0
Proverena funkcionalnost mašina i uređaja za obradu, alata, pribora i zaštitnih sredstava	3	0
Raspoređeni na radnom mestu alat, pribor, osnovni i dodatni materijal i sredstva za zaštitu pri obradi	3	0
3. Obrada materijala		
Indikatori (maksimalni broj bodova 45)	Pravilno	Nepravilno
Ocrtava i obeležava pripremak	12	0
Obraduje ivice i površine	10	0
Izrađuje otvore	15	0
Proverava propisani kvalitet obrade i tačnost mera obradka	8	0
4. Merenje i kontrolisanje		
Indikatori (maksimalni broj bodova 20)	Pravilno	Nepravilno
Koristi merni alat i pribor	6	0
Popunjena merna lista	4	0
Postignuta tačnost mera	10	0
5. Primena mera bezbednosti na radu i zaštite životne sredine		
Indikatori (maksimalni broj bodova 10)	Pravilno	Nepravilno
Koristi i održava lična zaštitna sredstva i sredstva zaštite životne sredine	2	0
Upotrebljava mašine i alate na bezbedan način	4	0
Čisti i održava mašine, uređaje, alat, merni i kontrolni pribor	2	0
Odlaze otpadni i štetni materijal na predviđeno mesto	2	0

Skala uspešnosti

Ukupan broj bodova	Uspeh
0 – 49	Nedovoljan (1)
50 – 62	Dovoljan (2)
63 – 75	Dobar (3)
76 – 88	Vrlo dobar (4)
89 – 100	Odličan (5)

3. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Spajanje materijala/elementa

3.1. Ishodi učenja (IO) koje treba postići u skladu sa IO-ovima SK

1. Vršiti odabir alata i elementa za spajanje rastavljivim spojevima u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
2. Vršiti spajanje navojnim vezama koristeći odgovarajuće elemente, alat i pribor u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
3. Vršiti spajanje klinovima i žljebovima, koristeći odgovarajuće elemente, alat i pribor u skladu s tehničko – tehnološkom dokumentacijom.
4. Vršiti spajanje spojnica koristeći odgovarajuće elemente, alat i pribor u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
5. Vršiti spajanje elementima za elastično spajanje, koristeći odgovarajuće elemente, alat i pribor u skladu s tehničkom i tehnološkom dokumentacijom.
6. Vršiti kontrolu i korekciju ispravnosti rastavljivih spojeva i njihovih geometrijskih karakteristika u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
7. Vršiti odabir alata, elemenata, mašina i dodatnog materijala za spajanje nerazdvojjivim spojevima u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
8. Vršiti spajanje zakivanjem, koristeći odgovarajuće elemente, alat, pribor i mašine u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
9. Vršiti spajanje elemenata zavarivanjem, primenjujući odgovarajući postupak (ručno elektrolučno – REL, gasno, MIG, MAG), koristeći dodatni materijal, alat, pribor, uređaje i opremu u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
10. Vršiti spajanje elemenata lemljenjem, primenjujući odgovarajući postupak (meko i tvrdo lemljenje), koristeći dodatni materijal, alate, pribor, uređaje i opremu, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
11. Vršiti spajanje elemenata lepljenjem koristeći odgovarajući materijal, alate i pribor u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
12. Vršiti kontrolu i korekciju ispravnosti nerastavljivih spojeva i njihovih geometrijskih karakteristika u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.

3.2. Spajanje materijala – postizanje predloga i podrške IO (tabela o IO i predlog srodnih pitanja kao što su metode, vežbe, projektni materijalni resursi itd.)

Tabela3.2.1. : Planiranje jedinice

Oblast kurikuluma: Mašinstvo		DESKRIPTOR MODULA: Nerastavljivi spojevi (zakovični spojevi)			
Nastavni ishod:					
1.2. Vršiti spajanje elemenata zakovičnim spojem, koristeći adekvatne elemente, alate, sredstva i mašine, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom. 1.6. Vršiti kontrolu i korekciju tačnosti nerastavljivih spojeva i njihovih geometrijskih karakteristika, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.					
			d- prečnik otvora t- širina lima a – udaljenost između otvora c – udaljenost od ruka lima do otvora g – debljina lima L- dužina lima		
a [mm]	c [mm]	d [mm]	t [mm]	g [mm]	L [mm]
300	400	4.2	100	2	500
Nastavno okruženje <ul style="list-style-type: none"> • Radionice opremljena radnim stolom i pratećim alatima • Mogućnost relativno niske buke (ispod 80dB) • Dobro prirodno i veštačko osvetljenje • Dobra prozračnost • Temperatura u prostoru je oko 20°C 					

Nastavne jedinice	Metodologija nastave	Metodologija evaluacije	Povezivanje s drugim međukurikularnim modulima	Nastavna sredstva
<ul style="list-style-type: none"> Analiza crteža Odabir limova Odabir alata, mašina i opreme za zakivanje Priprema radnog mesta Opis pravljenja otvora Opis postupka zakivanja Kontrola i korekcija grešaka nakon zavarivanja 	<p>Metodologija:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sveobuhvatna nastava sa učenikom u centru pažnje. Nastava i učenje uz integrisani pristup. <p>Oblici rada:</p> <ul style="list-style-type: none"> U grupi, u dvoje, individualni. <p>Metode:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Brain storming</i> Mapiranje mozga Kratka predavanja Metoda od četiri stepenika 	<ul style="list-style-type: none"> Pitanja i odgovori u pisanom obliku; Pitanja i odgovori u usmenom obliku; Kontrolna lista. Kvizovi 	<ul style="list-style-type: none"> Tehnički crtež Tehnički materijali Tehnike merenja i kontrole 	<ul style="list-style-type: none"> Objavljeni nastavni materijali Nastavni materijali sa interneta Kabinet za teorijski i praktični deo Alati, mašine i oprema iz odgovarajućeg kabineta PC sa projektorom Tabla, <i>flipchart</i>, markeri Osnovni i dopunski materijal za zavarivanje Katalozi

Tabela 3.2.2. Instrumenti za evaluaciju

Tema	Kriterijumi za evaluaciju	Bodovi
Zakivanje (spajanje) čeličnih limova debljine 1mm	1. Analiza crteža celine	15
	2. Analiza crteža za pravljenje otvora	10
	3. Odabir limova	10
	4. Odabir zakovica	10
	5. Odabir alata, mašina i opreme u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom	10
	6. Opis pravljenja otvora	10
	7. Opis procesa zakivanja	15
	8. Ispravljanje eventualnih grešaka	10
	9. Bezbednost na radu i zaštita životne sredine	10

Tabela3.2.3 Evaluacija prema bodovima

Bodovi	0-39	40-59	60-79	80-89	90-100
Ocena	1	2	3	4	5

3.3. Spajanje materijala – detaljni primeri teorijske lekcije, vežbe na nivou jedno IO, nivou nekoliko IO

Teorijska lekcija:

- 1. Tipovi vijaka i spojeva:** Objasnite različite vrste vijaka i spojeva koji se koriste u bravariji, uključujući šestougaone vijke, vijke s križnim utorom, vijke s ravnom glavom, samorezne vijke i druge.
- 2. Principi zatezanja vijaka:** Razmotrite osnovne principe zatezanja vijaka, uključujući moment sile, distribuciju opterećenja, važnost pravilnog zatezanja i upotrebu odgovarajućeg alata.
- 3. Priprema spojeva:** Objasnite korake pripreme spojeva, uključujući bušenje rupa, korišćenje navrtki ili podloški, kao i korišćenje pripremljenih materijala kao što su antikorozivni premazi.

Vežbe:

- 1. Vežba 1 (nivo jedno IO):** Učesnici će imati priliku da praktično primene proces spajanja vijcima na metalnom proizvodu poput jednostavnog okvira ili police. Ova vežba će se fokusirati na odabir odgovarajućih vijaka, pripremu spojeva i pravilno zatezanje.
- 2. Vežba 2 (nivo nekoliko IO):** Učesnici će raditi u timovima na složenijem projektu, poput montaže metalne konstrukcije za sto ili stolicu. Svaki tim će biti odgovoran za planiranje, pripremu i montažu spojeva koristeći više tipova vijaka.

3.4. Radni list za teorijsko učenje i vežbu

Ispod je radni list za teorijsko učenje i vežbe za spajanje bravarskih elemenata sa zakivcima

Ovaj radni list možete prilagoditi u skladu sa nivoom znanja i veština učenika, kao i sa dostupnim resursima i vremenom za nastavu. Takođe, možete dodati i druge vežbe ili diskusiona pitanja kako biste obogatili iskustvo učenika.

Teorijski deo:

1. **Osnovni pojmovi:**
 - a. Definicija zakivaca.
 - b. Različite vrste zakivaca (na primer, obični zakivci, samorezni zakivci, ekspanzioni zakivci ili npr. čelični, aluminijumski, bakreni).
 - c. Kada se koriste različite vrste zakivaca?
 - d. Prednosti i mane upotrebe zakivaca u odnosu na druge metode spajanja (npr. zavarivanje, lemljenje).
2. **Bezbednost pri radu:**
 - a. Upoznavanje sa osnovnim merama bezbednosti pri radu sa zakivcima.
 - b. Korišćenje zaštitne opreme kao što su naočare, rukavice i maska za lice.
3. **Alati i oprema:**
 - a. Identifikacija alata potrebnih za rad sa zakivcima: čekić, zakivac, klješta, bušilica (opciono).
 - b. Demonstracija pravilne upotrebe svakog alata.
4. **Tehnike spajanja sa zakivcima:**
 - a. Priprema elemenata za spajanje.
 - b. Postavljanje elemenata u željeni položaj.
 - c. Odabir odgovarajućeg zakivca za datu situaciju.
 - d. Tehnike udaranja zakivca.
 - e. Provera čvrstoće spoja.

Vežbe:

Vežba 1: Spajanje dva komada lima korišćenjem zakivaca. Ocena kvaliteta spoja.

Vežba 2: Izrada jednostavnog bravarskog proizvoda (npr. mala kutija) koristeći zakivce za spajanje delova.

Procena i diskusija:

- a. Diskusija o iskustvima tokom vežbe.
- b. Procena prednosti i nedostataka korišćenja zakivaca u odnosu na druge metode spajanja u bravarskom radu.

Zaključak:

- a. Sumirajte ključne tačke koje ste naučili tokom teorijskog dela i vežbe.
- b. Naglasiti važnost vežbanja i prakse u savladavanju veština spajanja bravarskih elemenata sa zakivcima.



3.5. Zadatak/Završni ispit/Studija slučaja

Studije slučaja:

1. **Montaža metalne konstrukcije za industrijsku policu:** Proučite proces montaže metalne konstrukcije za industrijsku policu, istražite različite vrste spojeva i vijaka koji se koriste, kao i njihovu primenu u različitim uslovima opterećenja.
2. **Demontaža i popravka metalnog alata:** Analizirajte proces demontaže i popravke metalnog alata, istražite kako se vijci koriste za demontažu i ponovnu montažu alata, kao i kako se mogu rešiti problemi poput oštećenih navoja ili labavih spojeva.

Predlozi potencijalnih projekata:

1. **Izrada metalnog držača za alat:** Timovi mogu projektovati i izraditi metalni držač za alat koji će koristiti različite vrste vijaka za montažu. Ovaj projekat će učesnicima omogućiti da primene stečene veštine i kreativno reše izazove dizajna i montaže.
2. **Montaža metalnog nameštaja za dvorište:** Učesnici mogu raditi na montaži metalnog nameštaja za dvorište poput klupe ili stolice, koristeći vijke za spajanje različitih delova. Ovo će im omogućiti da primene svoje veštine na praktičnom projektu sa stvarnom primenom.

4. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u montaži i demontaži bravarskih proizvoda

4.1. Ishodi učenja (IO) koje treba postići u skladu sa IO-ovima SK

- 1.1. Izrađuje plan ugradnje bravarskih proizvoda u radionici/ na objektu.
- 1.2. Utvrđuje postojeće stanje za montažu bravarskih proizvoda u radionici/na objektu.
- 1.3. Izvodi postupak montaže/demontaže proizvedenih elemenata i sklopova u radionici/ na objektu korišćenjem odgovarajućeg alata, pribora i dodatne opreme, u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 1.4. Vršiti kontrolu i korekciju položaja i dimenzija bravarske konstrukcije u skladu sa postavljenim zahtevima iz tehničko-tehnološke dokumentacije.
- 1.5. Vršiti pripremu i zaštitu površina izrađenih proizvoda/elementa i sklopova nanošenjem zaštitnih premaza koristeći odgovarajuća sredstva (boje i lakove), alat i pribor, u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom i ekološkim standardima.
- 1.4. Otklanja neusaglašenosti popravkom ili zamenom elemenata, sklopova i gotovih bravarskih proizvoda u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom.

4.2. Montaža i demontaža bravarskih proizvoda – postizanje predloga i podrške IO (tabela o IO i predlog srodnih pitanja kao što su metode, vežbe, projektni materijalni resursi itd.)

Tabela 4.2.1.: Planiranje jedinice

Jedinica	Montaža metalnih stepeništa				
Ishodi učenja	1.1. Izrađuje plan ugradnje bravarskih proizvoda u radionici/ na objektu. 1.2. Utvrđuje postojeće stanje za montažu bravarskih proizvoda u radionici/na objektu. 1.3. Izvodi postupak montaže/ demontaže proizvedenih elemenata i sklopova u radionici/na objektu korišćenjem odgovarajućeg alata, pribora i dodatne opreme, u skladu sa tehničko-tehnološkom dokumentacijom				
Nastavne jedinice	Vrsta nastave	Nastavne metode i tehnike	Mesto za implementaciju	Materijali i resursi	Procena
Materijali i Alati za Montažu	Teorijska nastava Vežbe	Dijalog Ilustracija Demonstracija Brainstorming pitanja-odgovori Diskusiona i debatna mreža	Praktična učionica za obuku	Kolekcija materijala Kolekcija alata LCD Šeme Skice Školski pribor	Instrument procene ishoda učenika pomoću posmatranja i samoprocene
Priprema Radnog Prostora	Teorijska nastava Vežbe	Dijalog Ilustracija Demonstracija Brainstorming pitanja-odgovori Diskusiona i debatna mreža	Praktična učionica za obuku	LCD Šeme Skice Školski pribor	Instrument procene ishoda učenika pomoću posmatranja i samoprocene
Tehnike Montaže Stepeništa	Teorijska nastava Vežbe	Dijalog Ilustracija Demonstracija Brainstorming pitanja-odgovori Diskusiona i debatna mreža	Praktična učionica za obuku	LCD Šeme Skice Školski pribor	Instrument procene ishoda učenika pomoću posmatranja i samoprocene

Tabela 4.2.2. Instrument za procenu ishoda učenika

Tema	Procena				
	5	4	3	2	1
Montaža metalnih stepeništa	<p>Razumevanje karakteristika različitih vrsta metala koji se koriste u izradi stepeništa.</p> <p>Prepoznavanje i opisivanje različitih alata koji se koriste u montaži stepeništa.</p> <p>Razumevanje svrhe i funkcije svakog alata u kontekstu stepeništa.</p> <p>Znanje o preventivnim merama kako bi se izbegle povrede tokom rada. Razumevanje koraka u procesu montaže stepeništa.</p> <p>Razumevanje kako se različite komponente povezuju tokom montaže</p>	<p>Prepoznaje različitih vrsta metala koji se koriste u izradi stepeništa.</p> <p>Prepoznavanje različitih alata koji se koriste u montaži stepeništa.</p> <p>Razumevanje svrhe i funkcije svakog alata u kontekstu stepeništa.</p> <p>Prepoznaje korake u procesu montaže stepeništa.</p>	<p>Razlikuje različitih vrsta metala koji se koriste u izradi stepeništa, opisuje funkciju bušilice, razlikuje i koristi zaštitnu opremu.</p> <p>Prepoznaje probleme tokom montaže.</p>	<p>Razlikuje različitih alata koji se koriste u montaži stepeništa.</p> <p>Nabraja korake u procesu montaže stepeništa.</p>	<p>Ne ispunjava kriterijume</p>

4.3. Montaža i demontaža bravarskih proizvoda – detaljni primeri teorijske lekcije, vežbe na nivou jedno IO, nivou nekoliko IO, studije slučaja, predlozi potencijalnih projekata

Montaža metalnih stepeništa: teorijska lekcija

1. Materijali i alati za montažu:

- Pregled materijala: metalne šipke, profili, nosači.
- Upoznavanje sa alatima kao što su brusilice, bušilice, merila.

2. Projektovanje i planiranje:

- Važnost detaljnog planiranja pre montaže.
- Merenje i precizno postavljanje temelja za stepenište.
- Razmatranje estetskog i funkcionalnog dizajna.

3. Tehnike montaže stepeništa:

- Postupak postavljanja nosača i pravilno pozicioniranje stepenica.
- Fiksiranje i povezivanje elemenata stepeništa.
- Provera ravnoteže i stabilnosti.

Vežbe na nivou jednog IO (ishoda učenja):

1. Vežba montaže metalnog stepeništa:

- Demonstracija koraka montaže od strane nastavnika.
- Samostalno izvođenje montaže pod nadzorom nastavnika.

Vežbe na nivou nekoliko IO (ishoda učenja):

1. Projekat „Metalno stepenište u javnom prostoru“:

- Grupa planira i izvodi montažu metalnog stepeništa na javnom mestu.
- Razdeljeni zadaci: priprema terena, postavljanje temelja, montaža stepenica.
- Koordinacija timskog rada i rešavanje eventualnih izazova.

Grupne vežbe omogućavaju timski rad i razmenu iskustava. Predlozi projekata podstiču primenu stečenog znanja u različitim kontekstima i izazovima.

4.4. Radni list za teorijsko učenje i vežbu

Radni list za montažu i demontažu bravarskih proizvoda ima za cilj pružiti strukturirani pristup učenju koji kombinira teorijsko znanje s praktičnim vežbama.

Svrha radnog lista za montažu i demontažu bravarskih proizvoda – Teorijsko Učenje i Vežba je višestruka:

- Radni list pruža strukturu za učenje i razumevanje osnova montaže i demontaže bravarskih proizvoda. Kroz teorijsko učenje, učenici dobivaju osnovna znanja o postupcima, alatima i sigurnosnim merama koje su ključne za uspešno obavljanje tih zadataka.
- Kroz vežbe na radnom listu, učenici imaju priliku primeniti teorijsko znanje u praksi. Montaža i demontaža bravarskih proizvoda pružaju priliku za vežbanje upotrebe alata, interpretaciju tehničkih crteža i provođenje sigurnosnih mera.
- Kroz kombinaciju teorijskog učenja i praktičnih vežbi, radni list pomaže učenicima da razumeju celi proces montaže i demontaže bravarskih proizvoda, uključujući važnost svakog koraka i moguće izazove s kojima se mogu susresti.
- Kroz pitanja u teorijskom delu i praćenje izvedbe u vežbama, nastavnici mogu oceniti koliko učenici razumeju koncepte i koliko su sposobni primeniti svoje znanje u praksi.

1. Teorijsko učenje: Razumevanje montaže i demontaže

- a) Definirajte što je montaža i što je demontaža u kontekstu bravarskih proizvoda.
- b) Nabrojte tri osnovna razloga za montažu ili demontažu bravarskih proizvoda.
- c) Koje su ključne sigurnosne mere koje treba poduzeti pri montaži i demontaži?

2. Vežba: Identifikacija delova i alata

- a) Pogledajte priloženi tehnički crtež bravarskog proizvoda i identifikirajte sve delove koji su navedeni.
- b) Nabrojte alate potrebne za uspešnu montažu i demontažu ovog proizvoda.

3. Vežba: Montaža i demontaža

- a) Koristeći priložene delove i alate, izvršite montažu bravarskog proizvoda prema priloženom tehničkom crtežu.
- b) Nakon montaže, demontirajte proizvod.
- c) Procenite svoju radnu efikasnost i kvalitet montaže/demontaže.

5. Teorijsko učenje: Rešavanje problema

- a) Nabrojte nekoliko uobičajenih problema koji se mogu pojaviti tokom montaže ili demontaže bravarskih proizvoda.
- b) Kako biste rešili svaki od tih problema?

6. Vežba: Rešavanje problema

- a) Simulirajte problem tokom montaže ili demontaže bravarskog proizvoda.
- b) Primenite odgovarajuće tehnike kako biste rešili problem.



4.5. Zadatak/završni ispit/studija slučaja

Studije slučaja:

1. „Metalna stepeništa u komercijalnim objektima“:

- Proučavanje primera montaže metalnih stepeništa u trgovinskim centrima ili poslovnim zgradama.
- Razmatranje izazova vezanih za veličinu i prohodnost prostora.

2. „Inovacije u dizajnu metalnih stepeništa“:

- Ispitivanje stepeništa koja se izdvajaju po dizajnu.
- Fokus na kreativnim rešenjima i upotrebi novih materijala.

Predlozi potencijalnih projekata:

1. „Održiva rekonstrukcija starog stepeništa“:

- Rekonstrukcija postojećeg stepeništa sa održivim materijalima.
- Ispitivanje ekonomske i ekološke efikasnosti ovakvog pristupa.

Termini

Aktivna nastava – koncept nastave gde su učenik i ličnost učenika u centru nastavnog rada.

Vežbanje – ponavljanje radnje kojom se stiče određena veština, najbolje do automatizma radnje u naviku.

Veština – sposobnost primene znanja, izvršavanja zadataka i rešavanja problema.

Grupni rad – rad koji obavljaju najmanje tri člana, koji rade na nekoj aktivnosti/zadatku bez posebne pomoći.

Inovacija u nastavi – smisljena, originalna, organizovana i specifična promena u nastavi ili u pojedinim delovima nastavnog procesa za koju se smatra da je delotvornija od ranije korišćenog načina organizovanja i izvođenja nastave i ostvarivanja obrazovnih ciljeva.

Ključne kompetencije – skup kompetencija na određenom nivou, koje su potrebne za zadovoljavanje ličnih, društvenih i profesionalnih potreba pojedinca u procesu doživotnog učenja.

Kompetencija – skup specifičnih znanja, veština, stavova i sposobnosti da ih primeni u uobičajenoj i/ili promenljivoj radnoj situaciji.

Sumativno ocenjivanje – ocenjivanje kojim se dokazuje postignuće učenika na kraju date nastavne jedinice.

Obrazovni program (nastavni plan i program / plan i program nastave i učenja) – dokument na osnovu kojeg se obrazovanje realizuje.

Inkluzivno obrazovanje – pravo na celoživotno obrazovanje od strane svakog pojedinca.

Interaktivne metode – metode kojima učenici komuniciraju sa drugima ili komuniciraju sa nekim oblikom tehnologije da bi dobili povratne informacije po dovršavanju zadatka.

Znanje – ishod iz akumulacije informacija putem učenja.

Ishodi učenja – jasni i tačni opisi onoga što dati pojedinac zna, razume i sposoban je da izvrši nakon završetka procesa učenja.

Praktična nastava – organizovana edukativna forma praktične obuke.

Praktična obuka – skup praktičnih aktivnosti usmerenih na sticanje kompetencija.

E – learning / elektronsko učenje – mogućnost korišćenja informaciono-komunikacionih tehnologija tokom procesa nastave i učenja. Takođe može biti CD ROM, DVD ili program za učenje zasnovan na Internetu.

Spisak literature

1. Чедо Димовски, Ardijana Isahi Palloshi, Прирачник за соработка на училиштата со компаниите за имплементација на критериумите за квалитет, ОеАД Регионален проект „Училиштата се сретнуваат со компаниите“, Скопје, 2020
2. Горица Мицковска, Андријана Тасевска. Прирачник за акцино истражување во воспитно-образовната практика. Биро за развој на образованието. Скопје, 2015
3. Холенвегер, Јудит, Едина Кромпак. Прирачник за наставници Активности за поддршка на сите ученици во училиште и во училница, Канцеларија на УНИЦЕФ, Скопје 2018.
4. м-р Ардијана Исахи Палоши, м-р Ридван Зеќири, Речник на поими во образованието
5. Petrit Olluri, Mevludin Shabani, Konstruktionet metalike I dhe II
6. M.sc. Ing. Jeton Gashi, Udhëzues për praktikë profesionale për klasat e X-ta në profilet e makinerisë, Prishtinë, 2018
7. METAL WORK –Machining, Build a Drill Press Vise Youth Explore Trades Skills

Internet literatura

1. <https://ahaslides.com/bs/blog/15-innovative-teaching-methods/>
2. <https://ucionicadobrevolje.wordpress.com/>
3. <https://prosveta.gov.rs/wp-content/uploads/2020/02/Prirucnik-za-skole-sa-primerima-dobrih-praksi.pdf>
4. https://asef.org/wp-content/uploads/2023/04/2022_08_ASEF_Well-being_Handbook_018_150523_FINAL_DOUBLE.pdf
5. <https://www.cambridgescholars.com/resources/pdfs/978-1-5275-7636-0-sample.pdf>

