



STANDARD KVALIFIKACIJE

Operater na CNC mašinama



AGENCIJA ZA PREDŠKOLSKO,
OSNOVNO I SREDNJE OBRAZOVANJE

BANJA LUKA, 2018. GODINE



STANDARD KVALIFIKACIJE (<i>QUALIFICATIONS STANDARD</i>)	
1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE (<i>BASIC CHARACTERISTICS</i>)	
1.1 Naziv kvalifikacije (<i>generički i specifični dio</i>) (<i>title of the qualification;</i> <i>generic and subject specific</i>)	<i>Operater na CNC mašinama</i>
1.2 Polje po ISCED FoET2013 (<i>Field in ISCED FoET2013</i>)	0715 (mašinstvo i trgovina mašina)
1.3 ECVET bodovi (<i>ECVET</i>)	180
1.4 Razina/nivo (<i>Level</i>)	III
1.5 Uvjeti/načini pristupanja (<i>Entry requirements</i>)	Osnovna škola
2. ISHODI UČENJA	
2.1 Ishodi učenja (znanja, vještine, kompetencije) (<i>Learning outcomes (knowledge, skills, competences)</i>)	<p><u>Opšteobrazovne jedinice ishoda - JI (JI = predmet)</u> (<i>Za opšteobrazovne jedinice ishoda preuzeti ishode iz ZJ NPP</i>)</p> <p><u>Ji u funkciji struke:</u></p> <p><u>Fizika</u></p> <p>Znanja:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opiše osnovne fizikalne veličine, mjerne jedinice i mjerenja- Opiše kinematiku mehaničkog kretanja- Opiše osnovna translatorna i obrtna kretanja u dinamici- Definiše mehanički rad, snagu i energiju- Opiše osnovne pojmove mehanike fluida- Objasni osnovne zakone termodinamike <p>Vještine:</p> <ul style="list-style-type: none">- Odredi osnovne fizikalne veličine i mjerne jedinice- Provede postupak mjerenja osnovnih fizikalnih veličina- Rješava jednostavnije i srednje složene zadatke iz kinematike- Rješava jednostavnije i srednje složene zadatke iz dinamike- Odredi rad, snagu i energiju tijela- Rješava jednostavnije zadatke iz mehanike fluida- Primijeni osnovne zakone termodinamike <p>Kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none">- Iskaže spremnost za razumjevanje pojava i veličina u fizici- Ispolji pozitivan stav prema primijeni fizikalnih zakona- Pokaže snalažljivost prilikom rješavanja zadataka



Stručno- teorijske II:

Konstruisanje

Znanja:

- Opiše elemente tehničko-tehnološke dokumentacije
- Definiše standarde i pravila tehničkog crtanja
- Opiše primjenu softverskih paketa za tehničko crtanje
- Navede osobine materijala
- Opiše tolerancije oblika i položaja
- Definiše kvalitet obrade
- Opiše mjerne veličine i tačnost mjera
- Kratko opiše elemente nerazdvojive, razdvojive i elastične veze
- Kratko opiše elemente za kružno/obrtno kretanje (osovine, vratila, osovinice, ležišta i spojnice)
- Kratko opiše elemente za prenos snage
- Kratko opiše elemente za provodjenje/transport fluida

Vještine:

- Utvrdi vrstu materijala
- Izvede identifikaciju elemenata tehničko-tehnološke dokumentacije
- Primijeni standarde, pravila i načela tehničkog crtanja prilikom izrade jednostavnijih radioničkih crteža
- Primijeni osnovne tehnike tehničkog crtanja koristeći softverske pakete na računaru
- Izvede postupak prikazivanja tolerancija (mjera, oblika i položaja)
- Primijeni postupak prikazivanja kvaliteta obrade
- Primijeni postupke mjerenja
- Izvede postupak pregleda tehničke dokumentacije
- Proračuna elemente nerazdvojive, razdvojive i elastične veze
- Proračuna elemente za kružno/obrtno kretanje (osovine, vratila, osovinice, ležišta i spojnice)
- Proračuna elemente za prenos snage
- Proračuna elemente za provodjenje/transport fluida

Kompetencije:

- Iskaže sposobnost i smisao za sklad i proporcije
- Efektivno koristi radno vrijeme
- Racionalno koristi sredstva za rad
- Iskaže sposobnost za timski rad i kooperativnost
- Iskaže spremnost za primjenu CAD/CAM softverskih paketa

Mehanika

Znanja:

- Opiše aksiome i načela statike
- Objasni moment i spreg sila
- Definiše težište
- Opiše sile trenja (mirovanja, klizanja i kotrljanja)
- Opiše naprezanja
- Opiše kretanja materijalne tačke i krutog tijela
- Definiše mehanizme



- Definiše osnovne zakone dinamike

Vještine:

- Primijeni aksiome i načela statike
- Računa moment i spreg sila
- Odredi težište
- Odredi sile trenja (mirovanja, klizanja i kotrljanja)
- Odredi naprezanja
- Odredi kretanja materijalne tačke i krutog tijela
- Klasifikuje mehanizme
- Primijeni osnovne zakone dinamike

Kompetencije:

- Pokaže spremnost za cijeloživotno učenje, sticanje novih znanja i primjenu savremenih tehnologija
- Razumije značaj izučavanja i primjene osnovnih principa mehanike

Tehnologija materijala

Znanja:

- Objasni osobine materijala
- Opiše materijale (čelik, liveno gvoždje, obojeni metali, nemetali ...) za izradu mašinskih elemenata
- Navede standarde za označavanje i identifikaciju materijala

Vještine:

- Utvrdi osobine materijala za izradu mašinskih elemenata
- Odabere materijale za izradu mašinskih elemenata
- Koristi standarde za označavanje i identifikaciju materijala

Kompetencije:

- Ispolji pozivitan odnos prema značaju pravilnog izbora i primjene materijala u mašinstvu
- Iskaže spremnost za primjenu novih materijala
- Racionalno koristi materijale

Tehnologije obrade

Znanja:

- Opiše mjerne alate, uređaje i instrumente
- Definiše ručne obrade, stezne, rezne, pomoćne alate i pribore
- Opiše karakteristike, podjelu mašina i alata za obradu materijala (metala, nemetala i drugih materijala)
- Opiše mašinske obrade skidanjem strugotine (struganje, glodanje, brušenje ...)
- Opiše mašinske obrade bez skidanja strugotine (livenje, kovanje, termička obrada, obrada deformacijama)
- Opiše nekonvencionalne obrade (laserom, vodom, plazmom, ultrazvukom i elektroerozijom)
- Objasni pojam i način pripreme radnog mjesta

Vještine:

- Provede postupke izbora mjernih alata i mjerenja
- Odabere potrebne mašine
- Odabere potrebne alate (stezne, rezne...)
- Izvede tehnološke postupke obrade skidanjem strugotine,



	<p>bez skidanja strugotine i nekonvencionalnim obradama</p> <ul style="list-style-type: none">- Primijeni pravila / postupke pripreme i održavanja radnog prostora, alata i materijala <p>Kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ispolji pozitivan odnos prema značaju pravilnog izbora i postupka obrade- Pokaže spremnost za cijeloživotno učenje, sticanje novih znanja i primijenu savremenih tehnologija- Ispolji pozitivan odnos prema značaju tehničke i funkcionalne ispravnosti opreme i sredstava za rad- Racionalno koristi resurse <p><u>Osnovi elektrotehnike</u></p> <p>Znanja:</p> <ul style="list-style-type: none">- Definiše osnovne pojmove i zakone iz elektrostatičke i elektromagnetizma- Definiše pojmove o osnovnim električnim veličinama (elektromotorna sila, el. potencijal, el. napon, jačina el.struje, el. otpornost /el.provodnost, el.kapacitet, el. snaga /el.rad...), temeljnim zakonima (Omov zakon, Kirhofovi zakoni, Džulov zakon ...) i jedinicama mjera- Opiše kola istosmjerne struje, kola naizmjenične struje i njihove komponente- Objasni principe rada, vrste i primjenu električnih mašina- Opiše dejstvo na čovjeka, mjere i postupke zaštite od udara el. struje <p>Vještine:</p> <ul style="list-style-type: none">- Demonstrira primjenu zakona iz elektrostatičke- Rješava jednostavnije zadatke (izračunava osnovne el.veličine) iz prostih električnih kola jednosmjerne i kola naizmjenične struje- Izloži osnovne primjere praktične primjene pojava u magnetnom polju- Grupiše električne mašine prema primijeni, vrsti i principima rada- Primijeni mjere zaštite od udara el. struje <p>Kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ispolji pozitivan odnos prema značaju osnova elektrotehnike- Ispolji pozitivan odnos prema primijeni mjera zaštite na radu- Iskaže spremnost za sticanje novih znanja <p><u>Osnovi automatizacije</u></p> <p>Znanja:</p> <ul style="list-style-type: none">- Definiše osnovne pojmove automatskog upravljanja i regulacije- Opiše elemente sistema automatskog upravljanja i regulacije (senzori, mjerni pretvarači, komparatori i izvršni organi)- Opiše funkcije senzora i mjernih pretvarača (pritiska, temperature, protoka, dimenzije, položaja, pomaka, sile, momenta, ...) u šemama upravljanja
--	--



Vještine:

- Ilustruje sistem automatskog upravljanja i regulacije
- Odabere elemente sistema automatskog upravljanja i regulacije (senzori, mjerni pretvarači, komparatori i izvršni organi)
- Analizira funkcije senzora i mjernih pretvarača (pritiska, temperature, protoka, dimenzije, položaja, pomaka, sile, momenta, ...) u šemama upravljanja

Kompetencije:

- Razumije značaj primjene sistema automatskog upravljanja i regulacije
- Pokaže spremnost za preuzimanje inicijative i snalaženje u novim situacijama
- Ispolji pozitivan odnos prema značaju tehničke i funkcionalne ispravnosti opreme i sredstava za rad
- Pokaže spremnost za cjeloživotno učenje, sticanje novih znanja i primjenu savremenih tehnologija

CAD i CAM tehnologije

Znanja:

- Opiše naredbe programskih paketa (AutoCAD, ...) za izradu tehničke dokumentacije i 2D crtanje
- Objasni postupak izrade tehničkih 2D crteža
- Opiše naredbe programskih paketa (AutoCAD, SOLIDWORKS, CATIA, Creo ...) za 3D modeliranje i izradu tehničke dokumentacije
- Objasni postupak izrade 3D modela i izradu tehničke dokumentacije
- Opiše postupak izrade programa za izradu dijelova
- Opiše postupak simulacije

Vještine:

- Koristi naredbe programskih paketa (AutoCAD, ...) za izradu tehničke dokumentacije i 2D crtanje
- Primijeni postupak izrade tehničkih 2D crteža
- Koristi naredbe programskih paketa (AutoCAD, SOLIDWORKS, CATIA, Creo...) za izradu tehničke dokumentacije i 3D modeliranje
- Primijeni postupak izrade 3D modela i izrade tehničke dokumentacije
- Provede postupak izrade programa za izradu dijelova
- Provede postupak simulacije

Kompetencije:

- Razumije značaj primijene CAD/CAM softverskih paketa
- Iskaže sposobnost i smisao za sklad i proporcije
- Posjeduje sposobnost za prostorno predočavanje
- Pokaže spremnost za cjeloživotno učenje, sticanje novih znanja i primjenu savremenih tehnologija



CNC mašine

Znanja:

- Opiše osobine klasičnih i CNC mašina
- Opiše elemente, sklopove, grupe CNC mašina i vrste upravljanja
- Kratko opiše sadržaj/elemente iz tehničko-tehnološke dokumentacije
- Opiše postupak pokretanja CNC mašina i agregata
- Opiše stezne i rezne alate i pomoćni pribor
- Opiše postupak ručnog unosa, simulacije i korekcije programa u upravljačku jedinicu CNC mašine
- Opiše postupak unosa, simulacije i korekcije računаром generisanog programa u upravljačku jedinicu CNC mašine

Vještine:

- Uporedi klasične i CNC mašine (elemente, sklopove, grupe)
- Klasifikuje CNC mašine prema vrstama upravljanja
- Provede postupak identifikacije sadržaja/elementa iz tehničko-tehnološke dokumentacije
- Provede postupak pokretanja CNC mašina i agregata
- Klasifikuje alate i pomoćni pribor
- Provede postupak ručnog unosa, simulacije i korekcije
- Provede postupak unosa, simulacije i korekcije računаром generisanog programa u upravljačku jedinicu CNC mašine

Kompetencije:

- Racionalno koristi resurse
- Preuzima odgovornost za svoj rad
- Ispolji pozitivan odnos prema značaju tehničke i funkcionalne ispravnosti opreme i sredstava za rad
- Razumije značaj primjene i praćenja savremenih tehnologija kod CNC mašina

Osnovi preduzetništva

Znanja:

- Definiše osnovne pojmove o preduzetništvu
- Opiše preduzetništvo u malim i velikim privrednim subjektima
- Navede osnovne zakone o preduzetništvu u Bosni i Hercegovini
- Definiše pojam, značaj i način izbora poslovne ideje
- Definiše način istraživanja tržišta, izrade marketing plana i biznis plana
- Kratko opiše osnovne pojmove ekonomskih pokazatelja poslovanja

Vještine:

- Izradi prikaz osnovnih pojmova u preduzetništvu
- Izvrši poredjenje organizacije rada malih i velikih preduzeća
- Primijeni zakonske odredbe u preduzetništvu
- Primijeni tehnike izbora poslovne ideje
- Primijeni tehnike za izradu biznis plana
- Klasifikuje osnovne ekonomske pokazatelje poslovanja



Kompetencije:

- Pokaže spremnost za razvoj preduzetničkih vještina i preduzetničkog duha
- Pokaže spremnost za inovativnost i preuzimanje rizika
- Ispolji pozitivan stav prema savremenim trendovima na tržištu
- Iskaže sposobnost za timski rad i kooperativnost

Praktična nastava

Znanja:

- Objasni pojam i način pripreme radnog mjesta
- Opiše karakteristike konvencionalnih i CNC mašina, alata i materijala
- Objasni osnovne postupke mjerenja i karakteristike mjernih instrumenata
- Objasni postupak ručne obrade
- Opiše postupke mašinske obrade na konvencionalnim i CNC mašinama (sječenje, bušenje, struganje, glodanje, brušenje ...)
- Opiše postupke spajanja dijelova
- Opiše postupke termičke obrade materijala i površinske zaštite
- Opiše postupak pripreme i pokretanja/isključivanja mašina i agregata
- Opiše postupak resetovanja naredbi
- Definiše elemente radnog naloga
- Opiše način stezanja obradaka
- Navede redoslijed operacija tehnološkog postupka
- Definiše elemente programskog lista
- Definiše elemente CNC programiranja
- Opiše postupak unosa novih programa (ručno /mašinski) ili korištenja postojećih programa
- Opiše načela korištenja računara u proizvodnim procesima (CAD/CAM)
- Opiše postupak stezanja i umjeravanja alata
- Opiše postupak stezanja obradaka i umjeravanja nule radnog komada
- Definiše geometrijske karakteristike obradaka
- Identifikuje uređaje za glavno i pomoćno kretanje
- Definiše način izvođenja postupka simulacije
- Opiše transportne, manipulativne i pomoćne uređaje
- Opiše princip rada uređaja za hlađenje i podmazivanje
- Definiše režime obrade
- Navede vrste i funkciju senzora
- Opiše tolerancije
- Izabere adekvatne postupke kontrolnih mjerenja
- Opiše postupak pravilnog odlaganja proizvoda
- Opiše elemente i greške u radnoj i tehničko-tehnološkoj dokumentaciji
- Navede kvarove i zastoje u toku rada
- Opiše načine komunikacije sa službama iz kolektiva
- Opiše ispravnost materijala/poluproizvoda
- Opiše dimenzije i karakteristike repromaterijala



- Opiše kvalitet obrade
- Definiše mjere i sredstva zaštite na radu
- Opiše značaj mjera protivpožarne zaštite
- Identifikuje energetska postrojenja, radne i energetske vodove
- Kratko opiše mjere i načine odlaganja otpadnog materijala
- Definiše mjere zaštite životne sredine u skladu sa važećim propisima

Vještine:

- Primijeni pravila / postupke pripreme i održavanja radnog prostora, alata i materijala
- Odabere odgovarajuću mašinu (konvencionalnu / CNC), potrebne alate i materijale
- Koristi mjerne instrumente i osnovne postupke mjerenja
- Izvede postupke ručne obrade
- Izvede postupak pripreme i pokretanja/isključivanja mašine i agregata
- Izvede postupke mašinske obrade na konvencionalnim / CNC mašinama (sječenje, bušenje, struganje, glodanje, brušenje ...)
- Izvede postupke spajanja dijelova
- Provede postupke termičke obrade materijala i površinske zaštite
- Izvede postupak resetovanja naredbi
- Izvrši uvid u sadržaj radnog naloga
- Izvede postupak stezanja obradaka
- Prati redoslijed operacija tehnološkog postupka
- Izvrši uvid u elemente programskog lista
- Primijeni pravila CNC programiranja
- Izvrši unos novih programa (ručno /mašinski) ili koristi postojeće programe
- Primijeni postupke stezanja, umjeravanja alata i obradaka i izvrši njihovo podešavanje
- Manipuliše uređajima za glavno i pomoćno kretanje
- Provede proces simulacije unesenog programa
- Koristi transportne i manipulativne uređaje
- Provjeri funkcionalnost uređaja za odvod strugotine i prašine
- Primijeni režime hlađenja i podmazivanja
- Podesi parametre režima obrade
- Provjeri funkcionalnost senzora
- Utvrdi tačnost propisanih mjera
- Provodi pravilno odlaganje gotovih proizvoda
- Koristi/popunjava radnu i tehničko-tehnološku dokumentaciju
- Napravi pregled kvarova i zastoja
- Primijeni principe pravilne komunikacije
- Primijeni propise i procedure za ulaznu kontrolu
- Primijeni tehnike mjerenja
- Provodi postupke i procedure za provjeru kvaliteta obrade
- Modifikuje parametre obrade u skladu s rezultatima provedenih kontrolnih mjerenja
- Utvrdi ispravnost sredstava zaštite na radu



- Primijeni mjere zaštite na radu
- Utvrdi ispravnost sredstava protivpožarne zaštite
- Primijeni mjere zaštite od požara
- Utvrdi ispravnost energetske i radne vodova
- Primijeni mjere odlaganja otpadnog materijala
- Primijeni mjere zaštite životne sredine

Kompetencije:

- Iskazuje pozitivan odnos prema poštovanju principa radne etike
- Preuzima odgovornost za vlastiti rad
- Ispolji pozitivan odnos prema značaju tehničke i funkcionalne ispravnosti opreme i sredstava za rad
- Ispolji pozitivan odnos prema značaju propisa i standarda u mašinskoj obradi
- Iskaže snalažljivost i kreativnost u radu
- Iskaže sposobnost i smisao za proporcije i geometrijske oblike
- Racionalno koristi resurse
- Pokaže spremnost za primjenu i sticanje novih znanja, savremenih tehnologija i inovacija
- Pokaže spremnost za preuzimanje inicijative i snalaženje u novim situacijama
- Iskaže sposobnost za timski rad i kooperativnost
- Pokazuje svijest o važnosti mjera zaštite na radu
- Iskazuje ekološku osvještenost
- Pokazuje spremnost za zaštitu zdravlja ljudi i okoline u skladu sa tehničkim, protivpožarnim i drugim mjerama zaštite



<p>2.2 Kriteriji ispitivanja i ocjenjivanja ishoda učenja <i>(Learning outcomes assessment criteria)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ispitivanje i ocjenjivanje dostignutosti ishoda učenja vrši se formativno i/ili sumativno i pokriva sve navedene ishode učenja pod 2.1., te uključuje završni praktični rad ➤ Ispitivanje i ocjenjivanje provode škole, centri za obrazovanje odraslih i/ili ispitni centri registrovani od strane nadležnih obrazovnih vlasti koje imaju razvijen sistem osiguranja kvaliteta ➤ Ispitivanje i ocjenjivanje se obavlja u adekvatnom prostoru i na opremi koja se koristi u nastavi / praksi ➤ Ispitivači i ocjenjivači imaju odgovarajuće kvalifikacije nastavnika opšte obrazovne, stručno teorijske i praktične nastave
<p>2.3 Jedinice ishoda učenja i ECVET bodovi <i>(Unit of learning outcomes and ECVET)</i></p>	<p>Opšteobrazovne JI: Bosanski jezik i književnost 12 ECVET Strani jezik 8 ECVET Matematika 12 ECVET Tjelesni i zdravstveni odgoj 6 ECVET Informatika 4 ECVET Demokratija i ljudska prava 4 ECVET Historija 4 ECVET Vjeronauka 6 ECVET</p> <p>Ji u funkciji struke: Fizika 4 ECVET</p> <p>Stručno teorijske Ji i praktična nastava: Konstruisanje 10 ECVET Mehanika 4 ECVET Tehnologija materijala 4 ECVET Tehnologije obrade 8 ECVET Osnovi elektrotehnike 4 ECVET Osnovi automatizacije 4 ECVET CAD i CAM tehnologije 6 ECVET CNC mašine 4 ECVET Osnovi preduzetništva 4 ECVET Praktična nastava 72 ECVET</p>
<p>3. RELEVANTNOST KVALIFIKACIJE <i>(RELEVANCE OF THE QUALIFICATION)</i></p>	
<p>3.1 Potrebe tržište rada <i>(Labour market needs)</i></p>	<p>Ova kvalifikacija je relevantna za zanimanje CNC operater, opisano standardom zanimanja <i>Operater za CNC mašine</i></p>
<p>3.2 Nastavak obrazovanja/prohodnost <i>(Further education/progression)</i></p>	<p>nivo 5 – majstor /specijalista za CNC, uz ostvaren traženi uslov o radnom iskustvu Indirektno nivo 4 – Tehničar, dokvalifikacijom/nastavkom školovanja uz polaganje potrebne razlike</p>
<p>3.3 Druge potrebe <i>(Other needs)</i></p>	<p>Kroz programe koji vode do sticanja ove kvalifikacije stiču se i ključne kompetencije za cjeloživotno učenje</p>



4. OSIGURANJE KVALITETE (<i>QUALITY ASSURANCE</i>)	
4.1 Članovi ekspertne grupe (<i>Expert group members</i>)	<p><i>Radnu grupu za izradu standarda kvalifikacije formirala Agencija za POiS obrazovanje u skladu sa Memorandum o saradnji sa vladom Švajcarske u okviru programa Prilika Plus.</i></p> <p>Dušan Sarajlić, dipl. ing. etf., šef odsjeka za VET u Agenciji za POiS obrazovanje, <i>koordinator radne grupe</i></p> <p>dr.sci. Almir Sivro, savjetnik u PZ ZE-DO kantona, <i>dopunski član</i></p> <p>Jasminka Mujkanović, dipl.ing. mašinstva, profesor stručno teorijske nastave u JU MSS Tešanj, <i>član</i></p> <p>Sulejman Hodžić, dipl.ing. mašinstva, profesor stručno teorijske nastave u JU MSS Tešanj, <i>član</i></p> <p>Dževad Ćeman, dipl. ing. mašinstva, POBJEDA d.d. Tešanj, <i>član</i></p> <p>Muharem Saračević, direktor JU MSS Tešanj, <i>član</i></p> <p>Vesna Jevtić, dipl. profesor pedagogije i psihologije, <i>lokalni ekspert, član</i></p>
4.2 Predlagatelji (<i>Proponents</i>)	Nadležne obrazovne vlasti, projektni tim i radna grupa
4.3 Web-stranica na kojoj je odluka o usvajanju standarda kvalifikacije objavljena (<i>Web-page of the decision on adoption of the qualifications standard</i>)	Portal APOSO: www.aposo.gov.ba Portal APOSO -Vet odjel: www.vetbih.org Portal JU MSS Tešanj: www.msst.edu.ba
4.4 Rok do kojeg standard kvalifikacije treba evaluirati (<i>The deadline by which the QS should be reviewed</i>)	5 godina
4.5 Nadležne vlasti za dodjelu kvalifikacije (<i>Competent authority for awarding the qualification</i>)	Nadležne ovlaštene institucije
4.6 Vanjsko osiguranje kvalitete (<i>External quality assurance</i>)	

