



СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ

Оператер на CNC машинама





СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ (QUALIFICATIONS STANDARD)	
1. ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ (BASIC CHARACTERISTICS)	
1.1 Назив квалификације (генерички и специфични дио) (title of the qualification; generic and subject specific)	<i>Оператер на CNC машинама</i>
1.2 Поље по ISCED FoET2013 (Field in ISCED FoET2013)	0715 (машинство и трговина машинама)
1.3 ECVET бодови (ECVET)	180
1.4 Ниво (Level)	III
1.5 Услови/начини приступања (Entry requirements)	Основна школа
2. ИСХОДИ УЧЕЊА	
2.1 Исходи учења (знања, вјештине, компетенције) Learning outcomes (knowledge, skills, competences)	<p><u>Општеобразовне јединице исхода - ЈИ (ЈИ = предмет)</u> (За општеобразовне јединице исхода преузети исходе из ЗЈ НПП)</p> <p><u>ЈИ у функцији струке:</u></p> <p><u>Физика</u></p> <p>Знања:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Опише основне физичке величине, мјерне јединице и мјерења - Опише кинематику механичког кретања - Опише основна транслаторна и обртна кретања у динамици - Дефинише механички рад, снагу и енергију - Опише основне појмове механике флуида - Објасни основне законе термодинамике <p>Вјештине:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Одреди основне физичке величине и мјерне јединице - Спроведе поступак мјерења основних физичких величина - Рјешава једноставније и средње сложене задатке из кинематике - Рјешава једноставније и средње сложене задатке из динамике - Одреди рад, снагу и енергију тијела - Рјешава једноставније задатке из механике флуида - Примјени основне законе термодинамике



	<p>Компетенције:</p> <ul style="list-style-type: none">- Искаже спремност за разумјевање појава и величина у физици- Испољи позитиван став према примјени закона физике- Покаже сналажљивост приликом рјешавања задатака <p><u>Стручно- теоријске ЈИ:</u></p> <p><u>Конструисање</u></p> <p>Знања:</p> <ul style="list-style-type: none">- Опише елементе техничко-технолошке документације- Дефинише стандарде и правила техничког цртања- Опише примјену софтверских пакета за техничко цртање- Наведете особине материјала- Опише толеранције облика и положаја- Дефинише квалитет обраде- Опише мјерне величине и тачност мјера- Кратко опише елементе нераздвојиве, раздвојиве и еластичне везе- Кратко опише елементе за кружно/обртно кретање (осовине, вратила, осовинице, лежишта и спојнице)- Кратко опише елементе за пренос снаге- Кратко опише елементе за провођење/транспорт флуида <p>Вјештине:</p> <ul style="list-style-type: none">- Утврди врсту материјала- Изведе идентификацију елемената техничко-технолошке документације- Примјени стандарде, правила и начела техничког цртања приликом израде једноставнијих радионичких цртежа- Примјени основне технике техничког цртања користећи софтверске пакете на рачунару- Изведе поступак приказивања толеранција (мјера, облика и положаја)- Примјени поступак приказивања квалитета обраде- Примјени поступке мјерења- Изведе поступак прегледа техничке документације- Прорачуна елементе нераздвојиве, раздвојиве и еластичне везе- Прорачуна елементе за кружно/обртно кретање (осовине, вратила, осовинице, лежишта и спојнице)- Прорачуна елементе за пренос снаге- Прорачуна елементе за провођење/транспорт флуида <p>Компетенције:</p> <ul style="list-style-type: none">- Искаже способност и смисао за склад и пропорције- Ефективно користи радно вријеме- Рационално користи средства за рад- Искаже способност за тимски рад и кооперативност- Искаже спремност за примјену CAD/CAM софтверских пакета
--	--



Механика

Знања:

- Опише аксиоме и начела статике
- Објасни момент и спрег сила
- Дефинише тежиште
- Опише силе трења (мировања, клизања и котрљања)
- Опише напрезања
- Опише кретања материјалне тачке и крутог тијела
- Дефинише механизме
- Дефинише основне законе динамике

Вјештине:

- Примјени аксиоме и начела статике
- Рачуна момент и спрег сила
- Одреди тежиште
- Одреди силе трења (мировања, клизања и котрљања)
- Одреди напрезања
- Одреди кретања материјалне тачке и крутог тијела
- Класификује механизме
- Примјени основне законе динамике

Компетенције:

- Покаже спремност за цијеложивотно учење, стицање нових знања и примјену савремених технологија
- Разумије значај изучавања и примјене основних принципа механике

Технологија материјала

Знања:

- Објасни особине материјала
- Опише материјале (челик, ливено гвожђе, обојени метали, неметали...) за израду машинских елемената
- Наведите стандарде за означавање и идентификацију материјала

Вјештине:

- Утврди особине материјала за израду машинских елемената
- Одабере материјале за израду машинских елемената
- Користи стандарде за означавање и идентификацију материјала

Компетенције:

- Испољи позивитан однос према значају правилног избора и примјене материјала у машинству
- Искаже спремност за примјену нових материјала
- Рационално користи материјале

Технологије обраде

Знања:

- Опише мјерне алате, уређаје и инструменте
- Дефинише ручне обраде, стезне, резне, помоћне алате и приборе
- Опише карактеристике, подјелу машина и алата за



	<p>обраду материјала (метала, неметала и других материјала)</p> <ul style="list-style-type: none">- Опише машинске обраде скидањем струготине (стругање, глодање, брушење...)- Опише машинске обраде без скидања струготине (ливење, ковање, термичка обрада, обрада деформацијама)- Опише неконвенционалне обраде (ласером, водом, плазмом, ултразвуком и електроерозијом)- Објасни појам и начин припреме радног мјеста <p>Вјештине:</p> <ul style="list-style-type: none">- Спроведе поступке избора мјерних алата и мјерења- Одабере потребне машине- Одабере потребне алате (стезне, резне...)- Изведе технолошке поступке обраде скидањем струготине, без скидања струготине и неконвенционалним обрадама- Примјени правила /поступке припреме и одржавања радног простора, алата и материјала <p>Компетенције:</p> <ul style="list-style-type: none">- Испољи позитиван однос према значају правилног избора и поступка обраде- Покаже спремност за цијеложивотно учење, стицање нових знања и примјену савремених технологија- Испољи позитиван однос према значају техничке и функционалне исправности опреме и средстава за рад- Рационално користи ресурсе <p><u>Основи електротехнике</u></p> <p>Знања:</p> <ul style="list-style-type: none">- Дефинише основне појмове и законе из електростатике и електромагнетизма- Дефинише појмове о основним електричним величинама (електромоторна сила, ел. потенцијал, ел. напон, јачина ел. струје, ел. отпорност /ел. проводност, ел. капацитет, ел. снага /ел. рад...), основним законима (Омов закон, Кирхофови закони, Џулов закон...) и јединицама мјера- Опише кола истосмјерне струје, кола наизмјеничне струје и њихове компоненте- Објасни принципе рада, врсте и примјену електричних машина- Опише дејство на човјека, мјере и поступке заштите од удара ел. струје <p>Вјештине:</p> <ul style="list-style-type: none">- Демонстрира примјену закона из електростатике- Рјешава једноставније задатке (израчунава основне ел. величине) из простих електричних кола једносмјерне и кола наизмјеничне струје- Изложи основне примјере практичне примјене појава у магнетном пољу- Групише електричне машине према примјени, врсти и
--	---



	<p>принципима рада</p> <ul style="list-style-type: none">- Примјени мјере заштите од удара ел. струје <p>Компетенције:</p> <ul style="list-style-type: none">- Испољи позитиван однос према значају основа електротехнике- Испољи позитиван однос према примјени мјера заштите на раду- Искаже спремност за стицање нових знања <p><u>Основи аутоматизације</u></p> <p>Знања:</p> <ul style="list-style-type: none">- Дефинише основне појмове аутоматског управљања и регулације- Опише елементе система аутоматског управљања и регулације (сензори, мјерни претварачи, компаратори и извршни органи)- Опише функције сензора и мјерних претварача (притиска, температуре, протока, димензије, положаја, помака, силе, момента...) у шемама управљања <p>Вјештине:</p> <ul style="list-style-type: none">- Илуструје систем аутоматског управљања и регулације- Одабере елементе система аутоматског управљања и регулације (сензори, мјерни претварачи, компаратори и извршни органи)- Анализира функције сензора и мјерних претварача (притиска, температуре, протока, димензије, положаја, помака, силе, момента...) у шемама управљања <p>Компетенције:</p> <ul style="list-style-type: none">- Разумије значај примјене система аутоматског управљања и регулације- Покаже спремност за преузимање иницијативе и сналажење у новим ситуацијама- Испољи позитиван однос према значају техничке и функционалне исправности опреме и средстава за рад- Покаже спремност за цјеложивотно учење, стицање нових знања и примјену савремених технологија <p><u>CAD и CAM технологије</u></p> <p>Знања:</p> <ul style="list-style-type: none">- Опише наредбе програмских пакета (AutoCAD...) за израду техничке документације и 2Д цртање- Објасни поступак израде техничких 2Д цртежа- Опише наредбе програмских пакета (AutoCAD, SOLIDWORKS, CATIA, Creo ...) за 3Д моделирање и израду техничке документације- Објасни поступак израде 3Д модела и израду техничке документације- Опише поступак израде програма за израду дијелова- Опише поступак симулације <p>Вјештине:</p> <ul style="list-style-type: none">- Користи наредбе програмских пакета (AutoCAD...) за
--	---



- израду техничке документације и 2Д цртање
- Примјени поступак израде техничких 2Д цртежа
- Користи наредбе програмских пакета (AutoCAD, SOLIDWORKS, CATIA, Creo...) за израду техничке документације и 3Д моделирање
- Примјени поступак израде 3Д модела и израде техничке документације
- Спроведе поступак израде програма за израду дијелова
- Спроведе поступак симулације

Компетенције:

- Разумије значај примјене CAD/CAM софтверских пакета
- Искаже способност и смисао за склад и пропорције
- Посједује способност за просторно предочавање
- Покаже спремност за цјеложивотно учење, стицање нових знања и примјену савремених технологија

CNC машине

Знања:

- Опише особине класичних и CNC машина
- Опише елементе, склопове, групе CNC машина и врсте управљања
- Кратко опише садржај/елементе из техничко-технолошке документације
- Опише поступак покретања CNC машина и агрегата
- Опише стезне и резне алате и помоћни прибор
- Опише поступак ручног уноса, симулације и корекције програма у управљачку јединицу CNC машине
- Опише поступак уноса, симулације и корекције рачунаром генерисаног програма у управљачку јединицу CNC машине

Вјештине:

- Упореди класичне и CNC машине (елементе, склопове, групе)
- Класификује CNC машине према врстама управљања
- Спроведе поступак идентификације садржаја/елемената из техничко-технолошке документације
- Спроведе поступак покретања CNC машина и агрегата
- Класификује алате и помоћни прибор
- Спроведе поступак ручног уноса, симулације и корекције
- Спроведе поступак уноса, симулације и корекције рачунаром генерисаног програма у управљачку јединицу CNC машине

Компетенције:

- Рационално користи ресурсе
- Преузима одговорност за свој рад
- Испољи позитиван однос према значају техничке и функционалне исправности опреме и средстава за рад
- Разумије значај примјене и праћења савремених технологија код CNC машина



Основи предузетништва

Знања:

- Дефинише основне појмове о предузетништву
- Опише предузетништво у малим и великим привредним субјектима
- Наведе основне законе о предузетништву у Босни и Херцеговини
- Дефинише појам, значај и начин избора пословне идеје
- Дефинише начин истраживања тржишта, израде маркетинг плана и бизнис плана
- Кратко опише основне појмове економских показатеља пословања

Вјештине:

- Изради приказ основних појмова у предузетништву
- Изврши поређење организације рада малих и великих предузећа
- Примјени законске одредбе у предузетништву
- Примјени технике избора пословне идеје
- Примјени технике за израду бизнис плана
- Класификује основне економске показатеље пословања

Компетенције:

- Покаже спремност за развој предузетничких вјештина и предузетничког духа
- Покаже спремност за иновативност и преузимање ризика
- Испољи позитиван став према савременим трендовима на тржишту
- Искаже способност за тимски рад и кооперативност

Практична настава

Знања:

- Објасни појам и начин припреме радног мјеста
- Опише карактеристике конвенционалних и CNC машина, алата и материјала
- Објасни основне поступке мјерења и карактеристике мјерних инструмената
- Објасни поступак ручне обраде
- Опише поступке машинске обраде на конвенционалним и CNC машинама (сјечење, бушење, стругање, глодање, брушење...)
- Опише поступке спајања дијелова
- Опише поступке термичке обраде материјала и површинске заштите
- Опише поступак припреме и покретања/искључивања машина и агрегата
- Опише поступак ресетовања наредби
- Дефинише елементе радног налога
- Опише начин стезања обрадака
- Наведе редослијед операција технолошког поступка
- Дефинише елементе програмског листа
- Дефинише елементе CNC програмирања



	<ul style="list-style-type: none">- Опише поступак уноса нових програма (ручно/машински) или кориштења постојећих програма- Опише начела кориштења рачунара у производним процесима (CAD/CAM)- Опише поступак стезања и умјеравања алата- Опише поступак стезања обрадака и умјеравања нуле радног комада- Дефинише геометријске карактеристике обрадака- Идентификује уређаје за главно и помоћно кретање- Дефинише начин извођења поступка симулације- Опише транспортне, манипулативне и помоћне уређаје- Опише принцип рада уређаја за хлађење и подмазивање- Дефинише режиме обраде- Наведете врсте и функцију сензора- Опише толеранције- Изабере адекватне поступке контролних мјерења- Опише поступак правилног одлагања производа- Опише елементе и грешке у радној и техничко-технолошкој документацији- Наведете кварове и застоје у току рада- Опише начине комуникације са службама из колектива- Опише исправност материјала/полупроизвода- Опише димензије и карактеристике репроматеријала- Опише квалитет обраде- Дефинише мјере и средства заштите на раду- Опише значај мјера противпожарне заштите- Идентификује енергетска постројења, радне и енергетске водове- Кратко опише мјере и начине одлагања отпадног материјала- Дефинише мјере заштите животне средине у складу са важећим прописима <p>Вјештине:</p> <ul style="list-style-type: none">- Примјени правила/поступке припреме и одржавања радног простора, алата и материјала- Одабере одговарајућу машину (конвенционалну/CNC), потребне алате и материјале- Користи мјерне инструменте и основне поступке мјерења- Изведе поступке ручне обраде- Изведе поступак припреме и покретања/искључивања машине и агрегата- Изведе поступке машинске обраде на конвенционалним/CNC машинама (сјечење, бушење, стругање, глодање, брушење...)- Изведе поступке спајања дијелова- Спроведе поступке термичке обраде материјала и површинске заштите- Изведе поступак ресетовања наредби- Изврши увид у садржај радног налога- Изведе поступак стезања обрадака- Прати редослијед операција технолошког поступка- Изврши увид у елементе програмског листа
--	---



	<ul style="list-style-type: none">- Примјени правила CNC програмирања- Изврши унос нових програма (ручно/машински) или користи постојеће програме- Примјени поступке стезања, умјеравања алата и обрадака и изврши њихово подешавање- Манипулише уређајима за главно и помоћно кретање- Спроведе процес симулације унесеног програма- Користи транспортне и манипулативне уређаје- Провјери функционалност уређаја за одвод струготине и прашине- Примјени режиме хлађења и подмазивања- Подеси параметре режима обраде- Провјери функционалност сензора- Утврди тачност прописаних мјера- Спроводи правилно одлагање готових производа- Користи/попуњава радну и техничко-технолошку документацију- Направи преглед кварова и застоја- Примјени принципе правилне комуникације- Примјени прописе и процедуре за улазну контролу- Примјени технике мјерења- Спроводи поступке и процедуре за провјеру квалитета обраде- Модификује параметре обраде у складу с резултатима спроведених контролних мјерења- Утврди исправност средстава заштите на раду- Примјени мјере заштите на раду- Утврди исправност средстава противпожарне заштите- Примјени мјере заштите од пожара- Утврди исправност енергетских и радних водова- Примјени мјере одлагања отпадног материјала- Примјени мјере заштите животне средине <p>Компетенције:</p> <ul style="list-style-type: none">- Искупује позитиван однос према поштовању принципа радне етике- Преузима одговорност за властити рад- Испољи позитиван однос према значају техничке и функционалне исправности опреме и средстава за рад- Испољи позитиван однос према значају прописа и стандарда у машинској обради- Искупе сналажљивост и креативност у раду- Искупе способност и смисао за пропорције и геометријске облике- Рационално користи ресурсе- Покупе спремност за примјену и стицање нових знања, савремених технологија и иновација- Покупе спремност за преузимање иницијативе и сналажење у новим ситуацијама- Искупе способност за тимски рад и кооперативност- Покупује свијест о важности мјера заштите на раду- Искупује еколошку освјештеност- Покупује спремност за заштиту здравља људи и околине у складу са техничким, противпожарним и другим
--	---



	мјерама заштите
<p>2.2 Критеријуми испитивања и оцјењивања исхода учења (<i>Learning outcomes assessment criteria</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Испитивање и оцјењивање достигнутоги исхода учења врши се формативно и/или сумативно и покрива све наведене исходе учења под 2.1, те укључује завршни практични рад ➤ Испитивање и оцјењивање спроводе школе, центри за образовање одраслих и/или испитни центри регистровани од стране надлежних образовних власти које имају развијен систем осигурања квалитета ➤ Испитивање и оцјењивање се обавља у адекватном простору и на опреми која се користи у настави/пракси ➤ Испитивачи и оцјењивачи имају одговарајуће квалификације наставника општеобразовне, стручно-теоријске и практичне наставе
<p>2.3 Јединице исхода учења и ECVET бодови (<i>Unit of learning outcomes and ECVET</i>)</p>	<p>Општеобразовне ЈИ: Босански језик и књижевност 12 ECVET Страни језик 8 ECVET Математика 12 ECVET Физичко и здравствено васпитање 6 ECVET Информатика 4 ECVET Демократија и људска права 4 ECVET Историја 4 ECVET Вјеронаука 6 ECVET</p> <p>ЈИ у функцији струке: Физика 4 ECVET</p> <p>Стручно-теоријске ЈИ и практична настава: Конструисање 10 ECVET Механика 4 ECVET Технологија материјала 4 ECVET Технологије обраде 8 ECVET Основи електротехнике 4 ECVET Основи аутоматизације 4 ECVET CAD и САМ технологије 6 ECVET CNC машине 4 ECVET Основи предузетништва 4 ECVET Практична настава 72 ECVET</p>
<p>3. РЕЛЕВАНТНОСТ КВАЛИФИКАЦИЈЕ (<i>RELEVANCE OF THE QUALIFICATION</i>)</p>	
<p>3.1 Потребе тржиште рада (<i>Labour market needs</i>)</p>	<p>Ова квалификација је релевантна за занимање CNC оператер, описано стандардом занимања <i>оператер за CNC машине</i></p>
<p>3.2 Наставак образовања/проходност (<i>Further education/progression</i>)</p>	<p>Ниво 5 – мајстор/специјалиста за CNC, уз остварен тражени услов о радном искуству Индијектно ниво 4 – техничар, доквалификацијом/наставком школовања уз полагање потребне разлике</p>
<p>3.3 Друге потребе (<i>Other needs</i>)</p>	<p>Кроз програме који воде до стицања ове квалификације стичу се и кључне компетенције за цјеложивотно учење</p>



4. ОСИГУРАЊЕ КВАЛИТЕТА (QUALITY ASSURANCE)	
4.1 Чланови експертне групе (Expert group members)	<p><i>Радну групу за израду стандарда квалификације формирала Агенција за ПОиС образовање у складу са Меморандумом о сарадњи са владом Швајцарске у оквиру програма Прилика Плус.</i></p> <p>Душан Сарајлић, дипл. инж. етф, шеф Одсека за VET у Агенцији за ПОиС образовање, <i>координатор радне групе</i></p> <p>др Алмир Сивро, савјетник у ПЗ ЗЕ-ДО кантона, <i>допунски члан</i></p> <p>Јасминка Мујкановић, дипл. инж. машинства, професор стручно-теоријске наставе у ЈУ МСШ Тешањ, <i>члан</i></p> <p>Сулејман Хоџић, дипл. инж. машинства, професор стручно-теоријске наставе у ЈУ МСШ Тешањ, <i>члан</i></p> <p>Џевад Ћеман, дипл. инж. машинства, ПОБЈЕДА д.д. Тешањ, <i>члан</i></p> <p>Мухарем Сарачевић, директор ЈУ МСШ Тешањ, <i>члан</i></p> <p>Весна Јевтић, дипл. професор педагогије и психологије, <i>локални експерт, члан</i></p>
4.2 Предлагатељи (Proponents)	Надлежне образовне власти, пројектни тим и радна група
4.3 Веб-страница на којој је одлука о усвајању стандарда квалификације објављена (Web-page of the decision on adoption of the qualifications standard)	Портал АПОСО: www.aposo.gov.ba Портал АПОСО -VET одјел: www.vetbih.org Портал ЈУ МСШ Тешањ: www.msst.edu.ba
4.4 Рок до којег стандард квалификације треба евалуирати (The deadline by which the QS should be reviewed)	5 година
4.5 Надлежне власти за додјелу квалификације (Competent authority for awarding the qualification)	Надлежне овлаштене институције
4.6 Вањско осигурање квалитета (External quality assurance)	

