



**АГЕНЦИЈА  
ЗА КВАЛИФИКАЦИЈЕ**

**СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ**

**ТЕХНИЧАР ЗА  
КОМПЈУТЕРСКО  
УПРАВЉАЊЕ (СНС)  
МАШИНА**

**Београд, 2024.**

## СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ

Назив квалификације

### ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО УПРАВЉАЊЕ (СНС) МАШИНА

#### ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КВАЛИФИКАЦИЈЕ

КЛАСНОКС <sup>1</sup> / ISCED-F2013	0715 Машинство и обрада метала
Ниво НОКС-а <sup>2</sup>	4
Ниво ЕОК-а <sup>3</sup>	4
Врста квалификације	Стручна
Обим квалификације	4 године
Предуслови за стицање квалификације	Ниво 1 НОКС-а – основно образовање и васпитање, основно образовање одраслих, основно балетско образовање и васпитање и основно музичко образовање и васпитање
Облици учења	- Формално образовање
Врста јавне исправе	- Диплома; - Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил.

#### РЕЛЕВАНТНОСТ КВАЛИФИКАЦИЈЕ ЗА ЗАПОШЉАВАЊЕ И НАСТАВАК ОБРАЗОВАЊА

Проходност у систему квалификација	- Ниво 5 НОКС-а; - Ниво 6 НОКС-а (подниво 6.1 и 6.2); - Ниво 7 НОКС-а (подниво 7.1)
Занимање	3115.15 Техничар обраде метала деформисањем и одвајањем 3115.16 Техничар обраде метала резањем
Стандард занимања <sup>4</sup>	-

<sup>1</sup> Систем према коме се квалификације разврставају и шифрирају у НОКС-у, усклађен са Међународном стандардном класификацијом образовања ISCED 13-F.

<sup>2</sup> Национални оквир квалификација Републике Србије (НОКС)

<sup>3</sup> Европски оквир квалификација (енг. *European Qualifications Framework*)

<sup>4</sup> До доношења стандарда занимања, повезаност стандарда квалификације Техничар за компјутерско управљање (СНС) машина са тржиштем рада заснована је на подацима о занимањима који су утврђени на основу прописа из области рада и запошљавања (према: Закон о НОКС-у, чл. 50.), као и на опису рада из иницијалног предлога стандарда квалификације у оквиру Иницијативе за развијање и усвајање стандарда квалификације Техничар за компјутерско управљање (СНС) машина.

## ИСХОДИ УЧЕЊА

Општи опис  
квалификације

Техничар за компјутерско управљање (CNC) машина врши разраду делова техничко-технолошке документације, спроводи технолошке припреме и прати процес производње машинских делова на CNC машинама, израђује програме и врши обраду издатка на компјутерски управљаној (CNC – Computer Numerical Control) машини поступцима резања, деформисања и одвајања, поштујући мере безбедности и здравља на раду.

Обучен је да: тумачи техничко-технолошку документацију (технички цртеж, техничка упутства); анализира радни задатак, изабере припремак, методу и врсту обраде на основу радионичког цртежа и карактеристика делова који се обрађују; утврди број и редослед операција (концентрација и рашчлањивање операција), поделу операција на захвате, начин базирања, стезања и избор машине и алата, стезног и мерног прибора; одређује карактеристичне тачке кретања алата код поступка ручног програмирања; повезује координатни систем машине са координатним системом припремак; генерише, уноси, тестира, симулира и коригује програм за дату компјутерски управљану (CNC) машину; подешава параметре на CNC машини за рад према програму; израђује обрадак према дефинисаном програму; врши сталне и повремене контроле у току обраде и основну контролу квалитета обратка и издатка на основу дефинисаних стандарда; те врши контролу машина (провера нивоа уља и емулзије, извора напајања) и одржава исправност контролних алата и прибора.

Вешто комуницира у различитим контекстима и делотворно на једном страном језику, активно доприноси неговању културе изражавања; продуктивно примењује математичке моделе, техничка и технолошка знања и информационо-комуникационе технологије (ИКТ) у решавању проблема; ефикасно учи, усавршава се и развија своју каријеру; активно учествује у иницирању и реализацији пројеката који доприносе добробити заједнице и одрживом развоју.

Активно доприноси неговању толеранције, људских права и културне традиције и баштине у оквиру организације и у различитим социјалним контекстима; одговоран је према сопственом здрављу и спреман да се укључи у активности усмерене ка очувању окружења у којем живи и ради.

Ниво општих и стручних знања, вештина, способности и ставова у оквиру стечених компетенција, техничару за компјутерско управљање (CNC) машина омогућава запошљавање и наставак школовања.

## Компетенције

- Разрада делова техничко-технолошке документације потребне за припрему и праћење машинске производње;
- Спровођење технолошке припреме и праћење процеса производње машинских делова на CNC машинама;
- Израда програма за компјутерски управљану (CNC) машину;
- Обрада издатка на компјутерски управљаној (CNC) машини;
- Осигурање и контрола квалитета у процесу производње машинских делова;
- Кључне компетенције<sup>5</sup>.

## По стеченој квалификацији, лице ће бити у стању да:

## Знања

- наведе врсте извештаја и евиденција и елементе радног налога;
- опише делове и начин израде техничко-технолошке документације потребне за припрему и праћење машинске производње;
- опише основне машинске елементе, њихове карактеристике, примену и функцију;
- наведе карактеристике машина (CNC струг, CNC глодалица, CNC преса, CNC ерозимат, CNC брусилаца, CNC обрадни центар, CNC мерна машина, ласер за сечење и сл.), алата, прибора и материјала за обраду на CNC машини;
- објасни начин избора и припреме машина, алата и прибора и значај њиховог превентивног одржавања;
- опише методе планирања и организације рада;
- наведе врсте обрадних система и процеса обраде на универзалним и на CNC машинама алаткама;
- опише техничке карактеристике универзалних и CNC машина, алатки и врсте кретања при процесу формирања струготине;
- дефинише структуру обрадног процеса (операција, захват, пролаз);
- опише геометрију алата и карактеристике мерног и стезног прибора;
- опише карактеристике припрема и додатака за обраду;
- разликује редослед разраде технолошког поступка према конструкцијској, технолошкој и експлоатацијској информацији;
- објасни различите врсте термичких обрада и поступака;
- познаје поделу операција на захвате и утврђивање технолошких мера и толеранција;
- дефинише дозвољена одступања у процесу обраде (одступања димензија и геометријског облика);

<sup>5</sup> На основу: Правилника о општим стандардима постигнућа за крај општег средњег образовања и средњег стручног образовања у делу општеобразовних предмета („Службени гласник РС“, бр. 117/13).

## Знања

- објасни разлику између ручног и аутоматског програмирања;
- објасни елементе координатног система CNC машина;
- опише софтверске алате за 3D моделирање;
- опише карактеристике, примену и начин рада управљачких јединица;
- објасни примену CAD/CAM програма у процесу симулације обраде на машини;
- опише кодове и команде у процесу ручног и аутоматског програмирања;
- опише начине руковања CNC машинама;
- опише поступак одређивања корекције алата;
- наведе врсте и примену мерног и контролног прибора при обради на CNC машинама;
- опише методе и поступак контроле, испитивања и утврђивања тачности израде на различитим CNC машинама;
- разликује узроке настанка неисправности обратка/изратка;
- објасни значај контроле квалитета у области машинске производње;
- разликује начине рационалног коришћења енергије, материјала и времена у складу са принципима енергетске ефикасности;
- објасни утицај Индустрије 4.0 у повезивању постојећих и нових технологија машинске обраде са интелигентним платформама ради остваривања оптималне продуктивности и ефикасности;
- опише мере безбедности и заштите здравља на раду, заштите животне средине и заштите од пожара и њихову примену у делатности производње металних производа, осим машина и уређаја.

## Вештине

- тумачи техничко-технолошку документацију (технички цртеж, техничка упутства);
- израђује радну документацију (извештаји, евиденције и др.) и захтеве за набавку материјала, опреме, машина, резервних делова и заштитних средстава и врши њихов пријем и складиштење у предвиђеном простору;
- анализира радни задатак и планира периодичне активности (на дневном, седмичном, месечном и годишњем нивоу) у складу са радним задатком;
- изабере припремак, методу и врсту обраде на основу радионичког цртежа и карактеристика делова који се обрађују;
- утврди број и редослед операција (концентрација и рашчлањавање операција), поделу операција на захвате, начин базирања, стезања и избор машине и алата, стезног и мерног прибора;

Вештине

- изабере елементе режима резања;
- изради операциони, инструкциони лист и план стезања и обраде;
- припреми податке за израду техно-економске анализе;
- изради радне налоге, планира и организује рад оператера CNC машина и прати њихов рад приликом извођења обраде на CNC машинама;
- одређује карактеристичне тачке кретања алата код поступка ручног програмирања;
- повезује координатни систем машине са координатним системом припремка;
- израђује програмски лист (програм и подпрограм) на основу технолошких операција из операционог листа и плана обраде;
- генерише програм (G-код) за дату CNC машину;
- уноси програм у управљачку јединицу CNC машине;
- тестира програм и врши симулацију преко управљачке јединице или помоћу рачунара, коригује програм по потреби;
- подешава параметре на CNC машини за рад према програму;
- припрема магацин алата у складу са израђеним програмом;
- врши проверу и мерење димензије припремка, који верификује у контроли;
- обавља стезање припремка на основу плана стезања;
- обавља умеровање припремка и алата у складу са дефинисаним технолошким поступком;
- израђује обрадак према дефинисаном програму;
- врши избор поступака контроле мерних и контролних алата и прибора;
- евидентира исправност првог комада;
- врши сталне и повремене контроле у току обраде, те контролише квалитет изратка визуелно и мерењем одступања од димензија и геометријског облика;
- коригује параметре обраде на основу утврђене неправилности;
- обавља финалну контролу пре одлагања изратка (контрола димензија и квалитет обраде);
- одлаже израдак на прописан начин;
- оверава документацију о извршеној контроли и изради серије;
- врши визуелну проверу и контролу машина (провера нивоа уља и емулзије, извора напајања) и одржава исправност контролних алата и прибора;
- врши основну контролу квалитета обратка и изратка на основу дефинисаних стандарда, те израђује извештај о учесталим појавама лошег квалитета истих;

## Вештине

- врши примарну селекцију отпада и потенцијално опасног материјала у складу са прописима о заштити животне средине;
- делотворно комуницира на матерњем и једном страном језику у професионалном и ванпрофесионалном контексту, укључујући и коришћење стручне терминологије;
- ефикасно примењује све прописане мере безбедности и заштите здравља на раду, заштите животне средине, и заштите од пожара за техничара за компјутерско управљање (CNC) машина.

## Способности и ставови

- самостално, одговорно и прецизно обавља послове у складу са техничко-технолошким процедурама и стандардима квалитета и важећих стандарда у раду у делатности производње металних производа, осим машина и уређаја;
- ефикасно планира и организује време и активности поштујући рокове;
- организује сопствени рад и рад мање групе и одговоран је за избор поступака и средстава за сопствени рад и/или рад других;
- испољава позитиван однос према функционалности и техничкој исправности уређаја и алата које користи у складу са упутствима произвођача;
- развија предузетничке способности и ставове и идентификује информације о тржишту релевантне за пласирање услуга у делатности производње металних производа, осим машина и уређаја, узимајући у обзир принципе предузетништва, иновације у области машинства и захтеве послодаваца;
- уочава проблеме и учествује у њиховом решавању и у оквиру нестандартних послова;
- ефикасно примењује информационе технологије за прикупљање података, у реализацији задатака и вођењу евиденција;
- увиђа потребу перманентног усавршавања из делокруга свог рада, те показује интересовање за даљом едукацијом и обукама из области машинства;
- креативно и продуктивно примењује техничка, технолошка, информатичка знања и математичке моделе;
- испољава позитиван однос према значају спровођења прописа, као и према професионалним нормама и вредностима;
- промовише вредности сарадње у професионалном и животном окружењу и доприноси култури уважавања и сарадње;
- промовише принцип ефикасног коришћења енергије и одрживог развоја;
- испољава одговоран однос према здрављу и заштити околине и спреман је да се на том пољу ангажује.

Начин провере  
остварености  
исхода учења

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

Оцењивање је описно и бројчано.

Бројчане оцене ученика су:

- одличан (5),
- врлодобар (4),
- добар (3),
- довољан (2) и
- недовољан (1).

Оцена недовољан (1) није прелазна оцена.

Оцењивање се остварује применом различитих метода и техника (пројектни, радни задаци и сл.).

Сумативно се оцењује на полугодишту, крају школске године и на стручној матури.

#### ОСИГУРАЊЕ КВАЛИТЕТА КВАЛИФИКАЦИЈЕ

Квалификације  
реализатора  
програма

Одговарајуће образовање:

- нивоа 7 НОКС-а (подниво 7.1, подниво 7.2),

а изузетно одговарајуће образовање

- нивоа 6 НОКС-а (подниво 6.1, подниво 6.2),

односно

- средње образовање, уколико се за одговарајуће предмете не образују наставници са одговарајућим образовањем нивоа 7 НОКС-а, у складу са Законом о основама система образовања и васпитања.

За наставника практичне наставе одговарајуће образовање

- нивоа 6 НОКС-а (подниво 6.1, подниво 6.2) или
- нивоа 5 НОКС-а (одговарајуће специјалистичко, односно мајсторско образовање са петогодишњим радним искуством у струци), уколико се за одговарајуће предмете не образују наставници са одговарајућим образовањем нивоа 7 НОКС-а, у складу са Законом о основама система образовања и васпитања.

Организација  
надлежна за  
издавање јавне  
исправе

Средње стручне школе