

На основу члана 67. став 3. Закона о основама система образовања и васпитања („Службени гласник РС”, бр. 88/17, 27/18 – др. закон, 10/19 и 6/20),

Министар просвете, науке и технолошког развоја доноси

## **П РА В И Л Н И К**

### **о плану и програму наставе и учења стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Машинство и обрада метала**

#### Члан 1.

Овим правилником утврђује се план и програм наставе и учења стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Машинство и обрада метала за образовни профил техничар за компјутерско управљање (CNC) машина, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

#### Члан 2.

Даном почетка примене овог правилника престаје да важи Правилник о плану и програму наставе и учења стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Машинство и обрада метала („Службени гласник РС – Просветни гласник”, број 6/18).

#### Члан 3.

Ученици уписани у средњу школу закључно са школском 2017/2018. годином у подручју рада Машинство и обрада метала за образовни профил техничар за компјутерско управљање, у четворогодишњем трајању, стичу образовање по Правилнику о наставном плану и програму за стицање образовања и васпитања у трогодишњем и четворогодишњем трајању у стручној школи за подручје рада Машинство и обрада метала („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 3/93, 1/94, 3/95, 1/96, 8/96, 5/97, 20/97, 6/98, 8/98, 3/99, 1/01, 9/02, 9/03, 22/04, 1/05, 7/05, 12/06, 9/13, 11/13, 14/13, 11/15 – др. правилник, 21/15 и 1/16 – др. правилник), у делу који се односи на наставни план и наставни програм стручних предмета за образовни профил техничар за компјутерско управљање – до краја школске 2021/2022. године.

Ученици уписани у средњу школу закључно са школском 2019/2020. годином у подручју рада Машинство и обрада метала за образовни профил техничар за компјутерско управљање (CNC) машина, у четворогодишњем трајању, стичу образовање по плану и програму наставе и учења који је био на снази до почетка примене овог правилника – до краја школске 2023/2024. године.

#### Члан 4.

Овај правилник ступа на снагу наредног дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије – Просветном гласнику”, а примењује се од школске 2020/2021. године.

**ПЛАН И ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА  
ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО УПРАВЉАЊЕ (CNC) МАШИНА**

**СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ**

- 1. Назив квалификације:** Техничар за компјутерско управљање (CNC) машина
- 2. Сектор - подручје рада:** Машинство и обрада метала
- 3. Ниво квалификације:** IV
- 4. Начин стицања квалификације:**  
Квалификација се стиче након успешног завршеног процеса образовања у средњој стручној школи.
- 5. Трајање образовања:**  
Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.
- 6. Начин провере:**  
Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.
- 7. Заснованост квалификације:**  
Квалификација се заснива на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања.
  - 7.1 Опис рада**  
**Дужности - стручне компетенције:**
    - Припрема и организација рада
    - Израда програма за компјутерски управљану (CNC) машину
    - Обрада изратка на компјутерски управљаној (CNC) машини
    - Предузимање мера безбедности и здравља на раду и заштите животне средине

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
Припрема и организација рада	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Планира и припрема технолошки поступак и техничкотехнолошку документацију</li> <li>- Припрема потребну опрему, уређаје и алате за израду радног дела на CNC машина (радно место) према радном налогу</li> <li>- Учествоује у тиму и ефикасно комуницира са сарадницима</li> <li>- Примењује стандарде квалитета у свим фазама рада</li> <li>- Прати иновације у области и примењује их у пракси</li> </ul>
Израда програма за компјутерски управљану (CNC) машину	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Израђује главни програм и подпрограме за рад CNC машине по технолошким операцијама (врши његову проверу симулацијом помоћу рачунара)</li> <li>- Генерише програм (G-код) за дату CNC машину</li> <li>- Уноси програм у управљачку јединицу CNC машине</li> <li>- Тестира програм, врши његову симулацију преко управљачке јединице и коригује га на CNC машини</li> <li>- Врши архивирање програма</li> </ul>
Обрада издатка на компјутерски управљаној (CNC) машини	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подешава параметре CNC машине за рад према програму</li> <li>- Припрема и подешава магацин алата</li> <li>- Обрађује обрадак према програму</li> <li>- Проверава изглед и димензије обратка</li> <li>- Врши сталну/повремену контролу у току обраде</li> <li>- Врши корекцију параметара на основу утврђене неправилности</li> <li>- Контролише квалитет обратка</li> <li>- Попуњава радни налог</li> </ul>
Предузимање мера безбедности и здравља на раду и заштите животне средине	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Примењује мере личне заштите</li> <li>- Обезбеђује своје радно окружење</li> <li>- Уклања отпадни материјал на прописан начин</li> <li>- Чисти радно место и опрему</li> </ul>

#### 7.1.1 Екстремни услови под којима се обавља посао са стеченом квалификацијом:

- Загађеност ваздуха
- Бука која онемогућава нормалну комуникацију
- Вибрације
- Физички напор - стајање 8 сати

### 7.1.2 Изложеност ризицима при обављању посла са стеченом квалификацијом:

- Ризик од механичких повреда
- Ризик од излагања узроцима стреса
- Ризик од опекотина

### 7.2 Циљеви стручног образовања

Циљ стручног образовања за квалификацију Техничар за компјутерско управљање( CNC ) машине је оспособљавање лица за програмирање CNC машине и обраду делова на CNC машинама. Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада, потребе континуираног образовања, стручног усавршавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;
- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у каријери;
- благовремено реаговање на промене у радној средини;
- ефикасан рад у тиму;
- примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;
- примену мера заштите животне средине у процесу рада;
- употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу.

### 7.3 Исходи стручног образовања

Стручне компетенције	Знања	Вештине	Способности и ставови
По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:			
Припрема и организује рад	<ul style="list-style-type: none"><li>- опише технолошки поступак за одређени радни задатак</li><li>- описује начин избора и припреме одговарајућих машина, алата, прибора и материјала</li><li>- планира операције, захвате, план стезања, карту алата</li><li>- оптимизује параметре обраде и редослед захвата</li><li>- наводи мере за сигуран рад у складу са прописима безбедности и здравља на раду и врши одабир заштитних средстава</li><li>- опише значај вођења евиденције о утрошцима материјала, времена, дневној или периодичној производњи</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- врши израду технолошког поступка за задати радни предмет</li><li>- врши избор и припрему одговарајућих машина, алата, прибора и материјала</li><li>- дефинише нулу комада</li><li>- нацрта план стезања</li><li>- израђује план резања</li><li>- припрема радни налог</li><li>- одабира оптималан алат према радном налогу</li><li>- израчуна параметре обраде</li><li>- предузима мере за сигуран рад у складу са прописима ХТЗ и врши одабир заштитних средстава</li><li>- води евиденције о утрошцима материјала, времена, дневној или периодичној производњи</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- савесно, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове;</li><li>- испољи креативност и иновативност у раду;</li><li>- ефикасно планира и организује време;</li><li>- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у области машинске обраде;</li><li>- испољи позитиван однос према функционалности и техничкој</li></ul>

			<p>исправности опреме и уређаја које користи при обављању посла;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решава проблеме у раду;</li> <li>- буде спреман на даље учење и усавршавање;</li> <li>- испољи љубазност, комуникативност, предузимљивост, флексибилност у односу према сарадницима;</li> <li>- буде прилагодљив на промене у раду;</li> <li>- испољи аналитичност при обављању посла;</li> </ul>
<p>Израда програма за компјутерски управљану (CNC) машину</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- опише потребан стезни и резни алат и прибор за програм у складу са технолошким процесом обраде</li> <li>- опише главни програм и подпрограме за рад CNC машине по технолошким операцијама</li> <li>- дефинише програм (G-код) за дату CNC машину</li> <li>- објасни технолошке поступке обраде на CNC машинама</li> <li>- опише рад са управљачком јединицом CNC машине</li> <li>- опише тестирање програма</li> <li>- опише симулцију програма преко управљачке јединице</li> <li>- објасни значај архивирања програма и техничкотехнолошку документацију</li> </ul>	<p>користи потребан стезни и резни алат и прибор за програм у складу са технолошким процесом обраде</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- припрема главни програм и подпрограме за рад CNC машине по технолошким операцијама</li> <li>- изради технолошке поступке обраде на CNC машинама кроз програм</li> <li>- врши проверу симулацијом помоћу рачунара</li> <li>- пише програм (G-код) за дату CNC машину</li> <li>- уноси програм у управљачку јединицу CNC машине</li> <li>- изабере режиме рада са управљачком јединицом</li> <li>- тестира програм, врши његову симулцију преко управљачке јединице и коригује га на CNC машини</li> <li>- врши архивирање програма и техничкотехнолошку документацију</li> </ul>	-
<p>Обрада издатка на компјутерски управљаној (CNC) машини</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- опише подешавање параметара CNC машине за рад према програму</li> <li>- објасни припрему и подешавање магацина алата</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- постави параметре CNC машине за рад према програму</li> <li>- припреми и подеси магацин алата</li> <li>- изведе изредак према програму</li> </ul>	-

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- опише обраду обратка према програму</li> <li>- опише проверу изгледа и димензије обратка</li> <li>- објасни значај сталне/повремене контроле у току обраде</li> <li>- објасни разлоге за корекцију параметара на основу утврђене неправилности</li> <li>- објасни контролу квалитета обратка</li> <li>- опише попуњавање радног налога</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверава изглед и димензије обратка</li> <li>- изведе сталну/повремену контролу у току обраде</li> <li>- изведе корекцију параметара на основу утврђене неправилности</li> <li>- изведе контролу квалитета обратка</li> <li>- попуњава радни налог</li> </ul>	
<p>Предузима мере безбедности и здравља на раду и заштите животне средине</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описује поступак коришћења и одржавања заштитних средстава и опреме у раду</li> <li>- описује прописе из области безбедности и здравља на раду</li> <li>- указује на потенцијалне узроке повреда због неодговарајуће употребе машина и алата</li> <li>- идентификује штетни материјал и опрему тако да штити околину</li> <li>- наводи прописе из области безбедности и здравља на раду.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- користи и одржава заштитна средства и опрему у раду</li> <li>- примењује прописе из области безбедности и здравља на раду</li> <li>- одлаже штетни материјал на предвиђено место, тако да штити околину</li> <li>- примењује прописе из области заштите околине и радне средине.</li> </ul>	

**ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА**  
за образовни профил Техничар за компјутерско управљање (CNC) машина\*

	I РАЗРЕД								II РАЗРЕД								III РАЗРЕД								IV РАЗРЕД								УКУПНО					Σ
	недељно			годишње					недељно			годишње					недељно			годишње					недељно					годишње								
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Б						
<b>A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ</b>	5	5	4	175	175	140	60	6	5	4	210	175	140	60	3	16		105	560		60	2	15			62	465		90	552	1375	280	270	2477				
1 Екологија и заштита животне средине	2			70																										70				70				
2 Техничко цртање		4			140																										140			140				
3 Машински материјали	2			70																										70				70				
4 Механика	1	1		35	35			1	1		35	35																		70	70			140				
5 Машински елементи								1	1		35	35																		35	35			70				
6 Електротехника и електроника								2			70																			70				70				
7 Компјутерска графика									3			105																			105			105				
8 Технологија машинске обраде								2			70			30																70			30	100				
9 Мерење и контрола квалитета															1	1		35	35											35	35			70				
10 Моделирање машинских елемената и конструкција																3		105													105			105				
11 Технологија за компјутерски управљане машине															2	2		70	70											70	70			140				
12 Програмирање за компјутерски управљане машине																4		140					7			217					357			357				
13 Пројектовање технолошких система																6		210		60			6			186	90				396		150	546				
14 Аутоматизација производње и флексибилни технолошки системи																						2			62					62				62				
15 Практична настава			4			140	60			4			140	30																		280	90	370				
16 Предузетништво																							2			62					62			62				
<b>B2: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ</b>															2			70				2				62				132				132				
1 Изборни предмет према програму образовног профила															2			70				2				62				132				132				
<b>Укупно A2+B2</b>	5	5	4	175	175	140	60	6	5	4	210	175	140	60	3	16	0	105	560	0	60	2	15	0		62	465	0	90	552	1375	280	270	2477				
<b>Укупно A2+B2</b>	14			550				15			585					19 (**21)			225 (**795)					17 (**19)			617 (**679)					2477 (**2609)						

Напомена: \* Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, вежбе, практичну наставу и наставу у блоку

**ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА**  
**за образовни профил Техничар за компјутерско управљање (CNC) машина**  
**када се реализује по дуалном моделу\***

	I РАЗРЕД								II РАЗРЕД								III РАЗРЕД								IV РАЗРЕД								УКУПНО					Σ
	недељно			годишње					недељно			годишње					недељно			годишње					недељно					годишње								
	Т	В	ПШ	Т	В	ПШ	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	ПШ	УКР	Б					
<b>A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ</b>	5	5	4	175	175	140	60	6	3	6	210	105	210	60	3	3	13	105	105	455	60	2	2	13	62	62	403	90	552	447	140	1068	270	2477				
1 Екологија и заштита животне средине	2			70																							70					70						
2 Техничко цртање		4			140																							140				140						
3 Машински материјали	2			70																							70					70						
4 Механика	1	1		35	35			1	1		35	35															70	70				140						
5 Машински елементи								1	1		35	35															35	35				70						
6 Електротехника и електроника								2			70																70					70						
7 Компјутерска графика									1	2		35	70															35	70			105						
8 Технологија машинске обраде								2			70			30													70				30	100						
9 Мерење и контрола квалитета															1	1		35	35								35	35				70						
10 Моделирање машинских елемената и конструкција																	3			105										105		105						
11 Технологија за компјутерски управљане машине															2	2		70	70								70	70				140						
12 Програмирање за компјутерски управљане машине																	4			140				7		217				357		357						
13 Пројектовање технолошких система																	6			210	60			6		186	90				396	150	546					
14 Аутоматизација производње и флексибилни технолошки системи																						2			62		62					62						
15 Практична настава			4			140	60			4			140	30														140	140	90		370						
16 Предузетништво																						2			62		62					62						
<b>B2: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ</b>															2			70				2			62		132					132						
1 Изборни предмет према програму образовног профила															2			70				2			62		132					132						
<b>Укупно A2+B2</b>	5	5	4	175	175	140	60	6	3	6	210	105	210	60	3 <sup>(**5)</sup>	3	13	105 <sup>(**175)</sup>	105	455	60	2 <sup>(**4)</sup>	2	13	62 <sup>(**124)</sup>	62	403	90	132 <sup>(**684)</sup>	447	140	1068	270 <sup>(**2609)</sup>					
<b>Укупно A2+B2</b>	14			550				15				585				19 <sup>(**21)</sup>			725 <sup>(**795)</sup>				17 <sup>(**19)</sup>			617 <sup>(**679)</sup>					2477 <sup>(**2609)</sup>							

Напомена: \* Дуални модел подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, учење кроз рад код послодавца, вежбе, практичну наставу и наставу у блоку

Листа изборних предмета према програму образовног профила					
Рб	Листа изборних предмета	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
<b>Стручни предмети</b>					
1.	Хидраулика и пнеуматика			2	2
2.	Адитивне технологије			2	2
3.	Мехатроника			2	2
4.	Управљање системом квалитета			2	2

**Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године**

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
Час одељењског старешине	70	70	70	62	272
Додатни рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунски рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремни рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120

\*Ако се укаже потреба за овим облицима рада

**Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године по разредима**

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова
Екскурзија	до 3 дана	до 5 дана	до 5 наставних дана	до 5 наставних дана
Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно			
Трећи страни језик	2 часа недељно			
Други предмети *	1-2 часа недељно			
Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секције и друго)	30-60 часова годишње			
Друштвене активности – ученички парламент, ученичке задруге	15-30 часова годишње			
Културна и јавна делатност школе	2 радна дана			

\*Поред наведених предмета школа може да организује, у складу са одређењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним планом других образовних профила истог или другог подручја рада, као и у наставним плановима гимназије, или по програмима који су претходно донети.

**Остваривање школског програма по недељама**

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД
Разредно-часовна настава	35	35	35	31
Менторски рад (настава у блоку, пракса)	2	2	2	3
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2	2
Матурски испит				3
<b>Укупно радних недеља</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>39</b>

Подела одељења у групе							
ра зр ед	предмет/модул	годишњи фонд часова				број ученика у групи - до	*Помоћни наставник
		Вежбе*	практична настава*	*настава у блоку	**учење кроз рад/блок		
I	Техничко цртање	140				15	-
	Механика	35				15	-
	Практична настава		140	60		10	ДА
II	Механика	35				15	-
	Машински елементи	35				15	-
	Компјутерска графика	105			70	15	-
	Технологија машинске обраде			30		10	-
	Практична настава		140		140/30	10	ДА
III	Мерење и контрола квалитета	35				15	-
	Моделирање машинских елемената и конструкција	105			105	15	-
	Технологија за компјутерски управљане машине	70				15	-
	Програмирање за компјутерски управљане машине	140			140	15	-
	Пројектовање технолошких система	210			210/60	10	ДА
IV	Програмирање за компјутерски управљане машине	217			217	15	-
	Пројектовање технолошких система	186			186/90	10	ДА
	Предузетништво	62				15	-

\* Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, вежбе, практичну наставу и наставу у блоку

\*\* Када се реализује по дуалном моделу