

НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ТЕХНИЧАР МЕХАТРОНИКЕ

1. СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ

2. **Назив квалификације:** Техничар мехатронике
3. **Сектор - подручје рада:** Електротехника и Машинство и обрада метала
4. **Ниво квалификације:** IV
5. **Сврха квалификације:** поправка и одржавање опреме и мехатронских уређаја и система, монтирање компонената и дијагностиковање кварова мехатронске опреме.
6. **Начин стицања квалификације:**
Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса средњег стручног образовања.
7. **Трајање:**
Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.
8. **Начин провере:**
Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.
9. **Заснованост квалификације:**
Квалификација се заснива на опису рада, циљевима стручног образовања и исходима стручног образовања.

8.1. Опис рада

Дужности - стручне компетенције:

- Учешће у изради пројектно-технолошке документације
- Монтирање компонената мехатронских уређаја и система
- Дијагностиковање кварова мехатронских уређаја и система
- Поправка кварова мехатронских уређаја и система
- Одржавање мехатронске опреме
- Обављање административних послова

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
Учешће у изради пројектно-технолошке документације	<ul style="list-style-type: none"> - Учешће у изради идејног решења - Израда цртежа електро и машинских склопова - Разрада детаља - Израда спецификације материјала - Израда шеме повезивања
Монтирање компонената мехатронских уређаја и система	<ul style="list-style-type: none"> - Анализирање шеме повезивања - Прибављање потребних елемената за монтажу - Избор алата потребног за монтажу

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
	<ul style="list-style-type: none"> - Означавање елемената у монтажи (везе, компоненте итд.) - Повезивање елемената - Подешавање параметара уређаја/система - Тестирање система
Дијагностиковање кварова мехатронских уређаја и система	<ul style="list-style-type: none"> - Разговор са корисником/оператером о квару - Провера извора напајања (пнеуматика, струја, флуиди...) - Утврђивање манифестација квара (тестирање машине/уређаја) - Провера логике рада машине/уређаја - Мерење разних параметара при провери електричних склопова, потсклопова и појединачних елемената - Мерење при провери механичких склопова/потсклопова - Мерење разних параметара при провери хидрауличних и пнеуматских система - Утврђивање узрока квара (локализовање квара) - Утврђивање неопходне процедуре за отклањање квара - Утврђивање исправности рада уређаја/машине применом тест програма
Поправка кварова мехатронских уређаја и система	<ul style="list-style-type: none"> - Припрема радног простора - Демонтирање неисправне компоненте или машине/уређаја - Замена или поправка неисправних делова/компоненти - Монтирање машине/уређаја - Тестирање поправљеног уређаја/система - Провера и подешавање параметара система
Одржавање мехатронске опреме	<ul style="list-style-type: none"> - Спровођење превентивних/периодичних прегледа машине/уређаја - Демонтирање машине/уређаја - Чишћење, преглед и подмазивање делова - Замена дотрајалих делова - Монтирање машине/уређаја - Провера и подешавање електричних и механичких параметара - Провера и подешавање функционалних карактеристика (софтвер)
	<ul style="list-style-type: none"> - Провера и подешавање функционалних карактеристика (софтвер) - Спровођење финалних тестирања и провера исправности - Провера параметара система - Праћење процеса производње остварене применом ПЛЦ-а
Обављање административних послова	<ul style="list-style-type: none"> - Отварање радног налога (попуњавање и обрада) - Израда периодичних извештаја - Планирање резервних делова и потрошног материјала - Требовање резервних делова и потрошног материјала - Евидентирање превентивних прегледа, кварова и поправки компонената система - Стручно усавршавање

8.1.1. Екстремни услови под којима се обављају дужности: нема

8.1.2. Изложеност ризицима при обављању дужности:

- ризик од механичких повреда
- ризик од високог напона.

8.2. Циљеви стручног образовања

Циљ стручног образовања за квалификацију ТЕХНИЧАР МЕХАТРОНИКЕ је оспособљавање лица за монтирање компонената, дијагностиковање кварова, поправка и одржавање опреме и мехатронских уређаја и система.

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;
- 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;
- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;
- препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу.

8.3. Исходи стручног образовања

Стручне компетенције	Знања	Вештине	Способности и ставови
По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:			
учествује у изради пројектно-технолошке документације	- разликује фазе пројектовања и одржавања мехатронског система	- користи техничку документацију - употребљава програмске пакете при изради техничке документације	- савесно, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове; - ефикасно планира и организује време;
монтира компоненте мехатронских уређаја и система	- разликује елементе мехатронских система: сензоре и претвараче, актуаторе, електричне погоне - електричну опрему, елементе преноса снаге, хидрауличке и пнеуматске компоненте - разуме принципе функционисања различитих мехатронских система - разуме важност тестирања и улогу изабраног тест-програма при постављању и кориговању параметара система	- анализира шеме повезивања - одабере и користи каталоге произвођача мехатронског система - монтира сензоре, актуаторе и управљачке уређаје - повезује елементе мехатронског система по шеми - подеси/постави и коригује параметре система према спецификацији произвођача	- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у машинству и електротехници; - испољи позитиван однос према функционалности и техничкој исправности машина и уређаја које користи при обављању посла; - испољи љубазност, комуникативност, флексибилност у односу према сарадницима;
дијагностикује кварове мехатронских уређаја и система	- разликује врсте мерења, метода мерења, мерних инструмената и уређаја - објасни поступке мерења механичких и електричних величина - процени тачност и утврди грешку мерења - објасни дијагностичке методе које се примењују у мехатроници - одреди врсту дијагностичке методе у зависности од природе квара и типа мехатронске компоненте/система	- прикупи податке о стању мехатронског система од стране корисника/оператера - визуелно провери исправност машине и опреме - провери изворе напајања (погонско напајање, управљачки блок, електро напајање) - спроведе мерење параметара електричних, механичких склопова, и параметара хидрауличких и пнеуматских система - користи SCADA системе у дијагностици - утврди врсту грешке на мехатронском	- ради у тиму; - испољи иницијативност и предузимљивост у раду; - испољи аналитичност, креативност и иновативност при обављању посла; - буде оријентисан према клијенту и прилагодљив на промене у раду; - решава проблеме у раду; - испољи позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима.

		<p>систему</p> <ul style="list-style-type: none"> - донесе одлуку о интервенцији на основу спроведене процедуре дијагностиковања 	
поправља кварове мехатронских уређаја и система	<ul style="list-style-type: none"> - разуме принципе функционисања елемената мехатронског система - разликује врсте карактеристичних кварова у мехатронским системима - разуме процедуре тестирања - одреди одговарајући тест-програм - предложи одговарајућу замену појединих (компатибилних) компоненти без утицаја на рад мехатронског система - предложи решење за постављање кратких веза („by pass“) ради омогућавања рада дела мехатронског система 	<ul style="list-style-type: none"> - припреми потребан алат, прибор и помоћна средства - изабере најповољнији метод демонтаже компоненте која је у квару и демонтира неисправну компоненту - замени неисправну компоненту, радни флуид и сл, према упутству произвођача опреме - подеси/постави параметре система - тестира компоненте мехатронског система и мехатронски систем по прописаној процедури 	
одржава мехатронску опрему	<ul style="list-style-type: none"> - процени значај и употребу надзора мехатронског система - алгоритамски решава проблеме и програмира PLC на основном нивоу 	<ul style="list-style-type: none"> - периодично/превентивно прегледа инсталације мехатронског система - замени елементе који су одрадили прописани број часова према планском превентивном одржавању - очисти, одмасти и подмаже компоненте мехатронског система - користи дигиталне системе, микрорачунаре, PLC у мехатроници - примени мере заштите на раду и заштите животне средине 	
обавља административне послове	<ul style="list-style-type: none"> - наведе врсте пратеће документације у процесу одржавања, поправке и требовања (радни налог, периодични извештај и сл.) 	<ul style="list-style-type: none"> - води евиденцију кварова - планира набавку резервних делова - евидентира интервенције при одржавању - састави извештај о замењеним деловима 	

ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил Техничар мехатронике*

	I РАЗРЕД								II РАЗРЕД								III РАЗРЕД								IV РАЗРЕД								УКУПНО				Σ
	недељно			годишње					недељно			годишње					недељно			годишње					недељно			годишње					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	Т	В	ПН	Б	
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	8	3	3	296	111	111	0	9	8	0	306	272	0	90	4	9	6	204	510	0	90	1	16	0	93	496	0	90	769	1389	111	270	2539				
1 Физика	2			74																													74			74	
2 Техничко цртање		2			74																														74		74
3 Механика	3			111																													111				111
4 Основе електротехнике	3	1		111	37			2	1		68	34																					179	71			250
5 Техничка механика са механизмима								3			102																						102				102
6 Машински елементи								2	2		68	68																					68	68			136
7 Програмирање									2		68																						68				68
8 Електромашинска припрема			3			111																													111		111
9 Хидрауличке и пнеуматске компоненте									2		68		90																						68	90	158
10 Електроника								2	1		68	34																					68	34			102
11 Дигитална електроника и микроконтролери															1	2		34	68														34	68			102
12 Системи управљања у мехатроници															1	2		34	68	30													34	68	30		132
13 Електрични погон и опрема у мехатроници															2	2		68	68	30													68	68	30		166
14 Опрема, погон и управљање мехатронским системима																6		204																	204		204
15 Мехатронски системи у индустрији																						6			186										186		186
16 Хидраулички и пнеуматски системи као објекти управљања																3		102	30																102	30	132
17 Тестирање и дијагностика мехатронских система																						3		93	30							93	30			123	
18 Одржавање и монтажа мехатронских система																						3		93	60							93	60			123	
19 Предузетништво																						2		62								62				62	
20 Програмабилни логички контролери																						1	2	31	62							31	62			93	
B2: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ																																					
2 Изборни предмет према програму образовног профила															2			68				2			62							130				130	

Укупно А2+Б2	8	3	3	296	111	111	0	9	8	0	306	272	0	90	6	9	6	204	510	0	90	3	16	0	93	496	0	90	899	1389	111	270	2669
Укупно А2+Б2	14			518				17			668				21			804				19			679				2669				

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

ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил Техничар мехатронике
када се реализује према дуалном моделу*

	I РАЗРЕД								II РАЗРЕД								III РАЗРЕД								IV РАЗРЕД								УКУПНО					Σ
	недељно			годишње					недељно			годишње					недељно			годишње					годишње													
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	Б	Т	В	ПН	УКР	Б					
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	8	3	3	296	111	111	0	9	8	0	306	272	0	90	4	3	12	136	306	204	90	1	10	6	31	310	186	90	769	609	111	780	270	2669				
1 Физика	2			74																											74		74					
2 Техничко цртање		2			74																								74				74					
3 Механика	3			111																									111				111					
4 Основе електротехнике	3	1		111	37			2	1		68	34																179	71				250					
5 Техничка механика са механизмима								3			102																		102				102					
6 Машински елементи								2	2		68	68																68	68				136					
7 Програмирање									2		68																		68				68					
8 Електромашинска припрема			3			111																							111				111					
9 Хидрауличке и пнеуматске компоненте									2		68		90																68			90	158					
10 Електроника								2	1		68	34																68	34				102					
11 Дигитална електроника и микроконтролери															1	2		34	68									34	68				102					
12 Системи управљања у мехатроници															1		2	34		68	30							34		68	30		132					
13 Електрични погон и опрема у мехатроници															2	1	1	68	34	34	30							68	34	34	30		166					
14 Опрема, погон и управљање мехатронским системима																	6		204											204			204					
15 Мехатронски системи у индустрији																							6			186				186			186					
16 Хидраулички и пнеуматски системи као објекти управљања																3			102	30									102	30			132					
17 Тестирање и дијагностика мехатронских система																							3			93	30		93	30			123					
18 Одржавање и монтажа мехатронских система																							3			93	60		93	60			123					
19 Предузетништво																							2			62			62				62					
20 Програмабилни логички контролери																						1	2		31	62		31	62				93					
B2: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ																																						
2 Изборни предмет према програму образовног профила															2			68				2			62			130					130					



Укупно А2+Б2	8	3	3	296	111	111	0	9	8	0	306	272	0	90	6	3	12	204	306	204	90	3	4	12	93	310	186	90	769	609	111	780	270	2669
Укупно А2+Б2	14			518			17			668			21			804			19			679			2669									

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
Стручни предмети					
1.	Електричне инсталације			2	2
2.	Објектно програмирање ¹			2	2
3.	Роботика			2	2
4.	Моделирање са анализом елемената и механизма ¹			2	2

Напомена: ¹ Програм изборног предмета реализује се кроз вежбе

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	74	68	68	62	276
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	37	34	34	31
Менторски рад (настава у блоку, пракса)		3	3	3
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2	2
Матурски испит				3
Укупно радних недеља	39	39	39	39

разред	предмет/модул	Подела одељења у групе				број ученика у групи -до
		годишњи фонд часова			настава у блоку	
		вежбе	практична настава	учење кроз рад		
I	Техничко цртање	74				15
	Основе електротехнике	37				15
	Електромашинска припрема		111			15
II	Машински елементи	68				15
	Основе електротехнике	34				15
	Електроника	34				15
	Програмирање	68				15
	Хидрауличке и пнеуматске компоненте	68			90	15
III	Хидраулички и пнеуматски системи као објекти управљања	102			30	10
	Дигитална електроника и микроконтролери	68				10
	Системи управљања у мехатроници	68		68	30	10
	Електрични погон и опрема у мехатроници	68		34	30	10
	Објектно програмирање	68				10
	Моделирање са анализом елемената и механизма ¹	68				10
	Опрема, погон и управљање мехатронским системима	204		204		10
IV	Програмабилни логички контролери	62				10
	Тестирање и дијагностика мехатронских система	93		93	30	10
	Одржавање и монтажа мехатронских система	93		93	60	10
	Моделирање са анализом елемената и механизма	62				10
	Објектно програмирање	62				10
	Предузетништво	62				15
	Мехатронски системи у индустрији	186		186		10

SG: 2014-10 - Opšteobrazovni predmeti

Predmet	Strana
Srpski jezik i književnost	10
Srpski kao nematenji jezik	24
Strani jezik	38
Fizičko vaspitanje	80
Matematika	101
Računarstvo i informatika	113
Istorija	120
Likovna kultura	125
Geografija	127
Hemija	134
Biologija	138
Sociologija sa pravima građana	141
Građansko vaspitanje	378
Izborni predmet	394

SG: 2020-13-1,2,3 - Sturčni predmeti

Predmet	SG	Strana
Tehničko crtanje	2020-13-1	472
Fizika	2020-13-1	474
Mehanika	2020-13-1	477
Osnove elektrotehnike	2020-13-1	479
Tehnička mehanika sa mehanizmima	2020-13-1	498
Mašinski elementi	2020-13-1	500
Elektronika	2020-13-2	503
Programiranje	2020-13-2	516
Elektromašinska priprema	2020-13-2	518
Hidrauličke i pneumatske komponente	2020-13-2	525
Digitalna elektronika i mikrokontroleri	2020-13-2	530
Sistemi upravljanja u mehatronici	2020-13-2	532
Električni pogon i oprema u mehatronici	2020-13-2	535
Oprema, pogon i upravljanje mehatronskim sistemima	2020-13-3	547

Mehatronske sistemi u industriji nije poseban predmet	2020-13-3	561
Hidraulički I pneumatski sistemi kao objekti upravljanja	2020-13-3	527
Testiranje i dijagnostika mehatronskih sistema	2020-13-3	562,570
Održavanje i montaža mehatronskih sistema	2020-13-3	565, 572
Preduzetništvo	2020-13-3	574
Programabilni logički kontroleri	2020-13-3	568
Izborni stručni predmeti	2020-13-3	
Električne instalacije	2020-13-3	577
Objektno programiranje	2020-13-3	579
Robotika	2020-13-3	580
Modeliranje sa analizom elemenata i mehanizama	2020-13-3	582