

## 2. Nastavni plan i program

### 2.1. Nastavni plan

#### NASTAVNI PLAN STROJARSKI RAČUNALNI TEHNIČAR

##### A. OPĆEOBRAZOVNI DIO

MODUL	NASTAVNI PREDMETI	Broj sati (godišnje i tjedno - teorija, vježbe i praktična nastava) i broj bodova																	
		1. razred				2. razred				3. razred				4. razred					
		godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno	
T	V	PN	T	V	PN		T	V	PN	T		V	PN						
OPĆEOBRAZOVNI MODUL	HRVATSKI JEZIK	105	3		6	105	3		6	105	3		6	96	3		6		
	STRANI JEZIK	70	2		4	70	2		4	70	2		4	64	2		4		
	POVIJEST	70	2		4,5	70	2		4,5										
	VJERONAUKE/ETIKA	35	1		2,5	35	1		2,5	35	1		2,5	32	1		2,5		
	GEOGRAFIJA	70	2		4,5	35	1		2,5										
	TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA	70	2		2	70	2		2	70	2		2	64	2		2		
	MATEMATIKA	140	4		6	140	4		6	140	4		6	128	4		6		
	RAČUNALSTVO	70	1	1	4	70		2	4										
	FIZIKA	70	2		4	70	2		4	70	2		4						
	KEMIJA	70	2		4														
	POLITIKA I GOSPODARSTVO													64	2		4		
<b>UKUPNO SATI / BODOVA A.</b>		<b>770</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>41,5</b>	<b>665</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>35,5</b>	<b>490</b>	<b>14</b>		<b>24,5</b>	<b>448</b>	<b>14</b>		<b>24,5</b>		
UDIO OPĆEOBRAZOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %		69%				59%				44%				41%					

##### B. POSEBNI STRUKOVNI DIO

B1. OBVEZNI STRUKOVNI MODULI	NASTAVNI PREDMETI	Broj sati (godišnje i tjedno - teorija, vježbe i praktična nastava) i broj bodova																	
		1. razred				2. razred				3. razred				4. razred					
		godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno	
T	V	PN	T	V	PN		T	V	PN	T		V	PN						
TEHNIČKO CRTANJE I ELEMENTI STROJEVA	TEHNIČKO CRTANJE	105	1	2	5,5	70		2	4										
	ELEMENTI STROJEVA					105	2	1	6										
TEHNIČKA MEHANIKA	TEHNIČKA MEHANIKA	70	1	1	4	70	1	1	4,5										
TEHNIČKI MATERIJALI	TEHNIČKI MATERIJALI	70	2		4	35		1	2										
TEHNOLOGIJE	STROJARSKE TEHNOLOGIJE	105	1	2	5	175	3	2	8										
	KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE													32	1		1,5		
KONSTRUKCIJE	STROJARSKE KONSTRUKCIJE									70	1	1	4	96	1	2	4,5		
	ALATI I NAPRAVE									70	1	1	4	64	1	1	4		
ENERGETIKA	PNEUMATIKA I HIDRAULIKA									70	1	1	4	64	1	1	3		
	ELEKTROTEHNIKA									70	1	1	3,5						
	TERMODINAMIKA									70	1	1	4	32	1		2		
NUMERIČKI UPRAVLJANI ALATNI STROJEVI	CNC TEHNOLOGIJE									70	1	1	4	96	1	2	4,5		
AUTOMATIZACIJA	INDUSTRIJSKA AUTOMATIZACIJA									70	1	1	4	64	1	1	4		
<b>UKUPNO SATI / BODOVA B1.</b>		<b>350</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>18,5</b>	<b>455</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>24,5</b>	<b>490</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>27,5</b>	<b>448</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>23,5</b>		
UDIO OBVEZNIH STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %		31%				41%				44%				39%					

B2. IZBORNI STRUKOVNI MODULI	NASTAVNI PREDMETI *	Broj sati (godišnje i tjedno - teorija, vježbe i praktična nastava) i broj bodova																			
		1. razred				2. razred				3. razred				4. razred							
		godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi
			T	V	PN			T	V	PN			T	V	PN			T	V	PN	
IZBORNI STRUKOVNI MODUL	DIZAJNIRANJE PROIZVODA POMOĆU RAČUNALA									70		2		4							
	TOKARENJE CAD/CAM TEHNOLOGIJOM									70		2		4							
	GLODANJE CAD/CAM TEHNOLOGIJOM														64		2	4			
	NEKONVENCIONALNI POSTUPCI OBRABE														32	1		2			
	ROBOTI I MANIPULATORI														64	1	1	4			
	OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE									70	2			4	32	1		2			
<b>UKUPNO SATI / BODOVA B2.</b>										<b>140</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>128</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>				
<i>UDIO IZBORNIH STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %</i>		0%				0%				13%				13%							
<b>UKUPNO SATI / BODOVI B1. + B2.</b>		<b>350</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>18,5</b>	<b>455</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>24,5</b>	<b>630</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>35,5</b>	<b>576</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>31,5</b>				
<i>UDIO STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %</i>		31%				31%				41%				41%							
<b>D. ZAVRŠNI RAD</b>																					
<b>UKUPNO BODOVA C.</b>																	<b>4</b>				
<b>SVEUKUPNO SATI /BODOVI A + B+ C</b>		<b>1120</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>60</b>	<b>1120</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>60</b>	<b>1120</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>60</b>	<b>1024</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>60</b>				

\* Napomena: u trećem razredu, u izbornom strukovnom modulu, biraju se dva predmeta od ponuđenih predmeta.

U četvrtom razredu, u izbornom strukovnom modulu, biraju se dva predmeta u trajanju od 2 (64) sata ili jedan predmet u trajanju 2 (64) sata i dva predmeta u trajanju od 1 (32) sat. Ukupno u četvrtom razredu bira se 4 (128) sata.

## Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKO CRTANJE**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. prikazati projekcije tijela</li><li>2. poznavati standarde tehničkog crtanja</li><li>3. interpretirati sučelje CAD programa</li><li>4. definirati parametre crtanja</li><li>5. razlikovati naredbe CAD programa</li><li>6. primijeniti standarde tehničkog crtanja na računalu</li><li>7. pripremiti crtež za ispis</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Uvod u predmet	Primjena i važnost tehničkog crtanja Pribor za crtanje Vrste tehničkih crteža
Standardi u tehničkom crtanju	Standard crta Standard formata papira Standard pisma Standard mjerila Standard kotiranja Standard zaglavlja i sastavnica
Osnovne geometrijske konstrukcije	Konstrukcija kružnih prijelaza Konstrukcija pravilnih višekutnika
Tehničke krivulje	Osnovne krivulje koje imaju primjenu na strojnim elementima: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ elipsa</li><li>▪ hiperbola</li><li>▪ parabola</li><li>▪ zavojnica</li></ul> Konstrukcija elipse
Projeciranje predmeta	Vrste projiciranja: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ centralno projiciranje</li><li>▪ paralelno projiciranje</li></ul> Pravokutna (ortogonalna) projekcija Projekcija na tri ravnine Europski raspored projekcija Prostorno prikazivanje predmeta: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ izometrija</li><li>▪ dimetrija</li><li>▪ kosa projekcija</li></ul> Crtanje predmeta u izometriji
Presjeci i prodori geometrijskih tijela	Presjeci geometrijskih tijela ravninama Prodori geometrijskih tijela
Crtanje u ravnini	Karakteristike računalne grafike

pomoću računala	Postavke crteža Koordinatni sustavi u ravnini Naredbe za crtanje Uređivanje crteža Crtanje osnovnih elemenata Crtanje složenog geometrijskog lika Iscrtavanje crteža
Napomene:	Nastavni se proces 33% vremena izvodi kao teorijska nastava u cijelom razrednom odjelu, a 67% kroz vježbe koje služe za povezivanje usvojenih sadržaja teorijskim spoznajama s praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad.          Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa</li> <li>▪ primjena sadržaja – crtanje pomoću računala, usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadaci izračuna, interpretacije</li> <li>▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom.</li> </ul> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadatcima za vježbu kreiranim od nastavnika).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKO CRTANJE**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. izraditi skice jednostavnih strojarskih dijelova i sklopova</li> <li>2. raščlaniti sastavni crtež na detalje (izraditi radionički crtež)</li> <li>3. prikazati tijelo u prostoru</li> <li>4. konstruirati strojne elemente primjenom računalnih programa</li> <li>5. konstruirati sklopove strojarskih konstrukcija primjenom računalnih programa</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Presjeci	Nastajanje i označavanje presjeka Šrafiranje presjeka Uzdužan i poprečan presjek Pun i polovičan presjek Djelomičan i zaokrenut presjek Dijelovi koji se uzdužno ne sijeku Presjek s više ravnina
Kotiranje	Osnovna pravila pri kotiranju Kotiranje dužina Kotiranje kuta, promjera i radijusa Načini kotiranja predmeta (redno, paralelno, kombinirano, koordinatno kotiranje) Kotiranje simetričnih tijela Kotiranje predmeta na crtežu (računalom)
Odstupanje od pravila nacrtne geometrije	Nepravilan smještaj projekcija Zaokrenute projekcije Razvijeni pogledi Prikazi pomoću prekida i detalja Pojednostavljeni prikazi navoja i vijaka Pojednostavljeni prikazi zupčanika Pojednostavljeni prikazi opruga Pojednostavljeni prikazi standardnih dijelova
Označavanje hrapavost površine i tolerancije	Postupci obrade i hrapavost površine Označavanje hrapavosti površine na crtežu Dužinske tolerancije. ISO sustav tolerancija Označavanje tolerancija na crtežu ISO sustav dosjeda Izbor i označavanje dosjeda
Izrada crteža i shema	Podjela tehničkih crteža Izrada radioničkih crteža Izrada sastavnih crteža Izrada shema
Skiciranje i detaljiranje	Postupak pri skiciranju predmeta Crtanje detalja iz sastavnog crteža
Crtanje u prostoru	Naredbe za konstruiranje u prostoru Izrada 3D modela iz radioničkog crteža
Napomene:	Nastavni proces u cijelosti se realizira kao praktične vježbe na računalu (osim skiciranja) sa skupinama od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	

<p>Metode i oblici rada:</p>	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
<p>Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:</p>	<p><b>Elementi:</b> usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa</li> <li>▪ primjena sadržaja – crtanje pomoću računala, usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije</li> <li>▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom.</li> </ul> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).</p>
<p><b>Literatura</b></p>	
<p>Literatura za polaznike:</p>	<p>Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.</p>