

REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA

**STRUKOVNI KURIKULUM  
ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE  
TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU**

Zagreb, lipanj 2017.

## **Popis kratica**

AD – analogno-digitalno

ASCII – American Standard Code for Information Interchange, sedmerobitni alfanumerički kod

ASOO – Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih

AZOO – Agencija za odgoj i obrazovanje

BCD – Binary-Coded Decimal, binarno kodirani decimalni brojevi

CAD – Computer Aided Design, projektiranje pomoću računala

CAE – Computer Aided Engineering, inženjering pomoću računala

CAM – Computer Aided Manufacturing, proizvodnja pomoću računala

CANopen – Controller Area Network, komunikacijski protokol

CAP – Computer Aided Programming, programiranje pomoću računala

CAQ – Computer Aided Quality Assurance, osiguranje kvalitete pomoću računala

CCD – Charge-Coupled Device, senzor s prijenosom naboja

CIE – Computer Integrated Engineering, projektiranje (proizvodnih procesa) pomoću računala

CIM – Computer Integrated Manufacturing, proizvodnja pomoću računala

CMS – Classroom Management Software, programska potpora za upravljanje učionicom

CNC – Computer Numerical Control, numerički upravljani alatni stroj

CO – ugljični monoksid

CROSBİ – Hrvatska znanstvena bibliografija

CT – Computed Tomography, računalna tomografija

DA – digitalno-analogno

DC – Direct Current, istosmjerna struja

EN – European Standards, Europski standardi

EU – Europska unija

FBD – Function Block Diagram, programiranje pomoću funkcijskih blokova

FID – Fast Ionization Devices, diferencijalna sklopka, kontrolna zaštitna sklopka

FUP – Functional Plan, funkcijski plan, postupak razrade proizvodnog procesa, ujedno i naziv računalnog programa za isto područje

GPS – Global Positioning System, globalni pozicijski sustav

HDL – Hardware Description Language, programski jezik za opis sklopova

HRN – Hrvatske norme

HRČAK – Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske

IC – infracrveno

ICT – Information and Communications Technology, informacijska i komunikacijska tehnologija

IEC – International Electrotechnical Commission, Međunarodna elektrotehnička komisija

IRL – Industrial Robot Language, normirani računalni jezik za programiranje industrijskih robota

ISO – International Standards Organization, Međunarodna organizacija za standardizaciju

IT – Information Technology, informacijska tehnologija

LAD – Ladder Diagram, programiranje PLC-a pomoću ljestvičastog dijagrama

LCD – Liquid Crystal Display, zaslon s tekućim kristalima

LED – Light-Emitting Diode, svijetleća dioda

MOS – Metal–Oxide–Semiconductor, poluvodički element na bazi spoja metal-oksud poluvodič

MOSFET – Metal–Oxide–Semiconductor Field-Effect Transistor, tranzistor s efektom polja na bazi spoja metal-oksud-poluvodič

MZO – Ministarstvo znanosti i obrazovanja

NCVVO – Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

NN – Narodne novine

OSI – Open System Interconnection, međupovezivanje otvorenih sustava

PIN – Personal Identification Number, osobni identifikacijski broj

PLC – Programmable Logic Controller, programibilni logički upravljač („industrijsko računalo“)

PWM – Pulse-Width Modulation, pulsno širinska modulacija

RH – Republika Hrvatska

SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition, računalni sustav za prikupljanje i obradu podataka u stvarnom vremenu

SI – Système International d'Unités, Međunarodni sustav mjernih jedinica

STL – Statement List, programiranje PLC-a pomoću naredbi

USB – Universal Serial Bus, univerzalna serijska sabirnica

VGA – Video Graphics Array, standard za vizualni prikaz podataka vrlo dobre razlučivosti;  
sklopovski sustav za prikaz slike u boji

WWW – World Wide Web, svjetska mreža, multimedijски računalni sustav za objavljivanje  
i razmjenu informacija

XS-3 – Excess-3 binary-coded decimal, četverobitni samokomplementirajući kod

3D – trodimenzionalni

# Sadržaj

1. Opći dio .....	6
1.1. Strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije .....	6
1.2. Cilj strukovnog kurikuluma .....	6
1.3. Trajanje obrazovanja .....	6
1.4. Uvjeti upisa, tijeka i završetka obrazovanja .....	6
2. Nastavni plan i program .....	7
2.1. Nastavni plan.....	7
2.2. Nastavni program.....	9
2.2.1. Općeobrazovni dio .....	9
2.2.2. Obvezni strukovni moduli .....	138
2.2.3. Izborni strukovni moduli .....	192
2.2.4. Završni rad.....	209
3. Okruženje za učenje .....	210
4. Kadrovski uvjeti .....	211
5. Minimalni materijalni uvjeti .....	232
6. Reference dokumenta .....	242
6.1. Referentni brojevi.....	242
6.2. Članovi radnih skupina koji su sudjelovali u izradbi strukovnog kurikuluma....	242
6.2.1. Općeobrazovni dio .....	242
6.2.2. Strukovni dio .....	244
6.3. Predlagatelj strukovnog kurikuluma.....	244

## **Napomena:**

*Riječi i pojmovni sklopovi koji imaju rodno značenje korišteni u ovom dokumentu (uključujući nazive kvalifikacija, zvanja i zanimanja) odnose se jednako na oba roda (muški i ženski) i na oba broja (jedinu i množinu), bez obzira na to jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu, odnosno u jedini ili množini.*

# **1. Opći dio**

## **1.1. Strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije**

Tehničar za mehatroniku

## **1.2. Cilj strukovnog kurikuluma**

Cilj je strukovnog kurikuluma stjecanje kompetencija propisanih standardom kvalifikacije tehničar za mehatroniku.

## **1.3. Trajanje obrazovanja**

Četiri godine

## **1.4. Uvjeti upisa, tijeka i završetka obrazovanja**

Završena osnovna škola

## 2. Nastavni plan i program

### 2.1. Nastavni plan

NASTAVNI PLAN TEHNIČAR ZA MEHATRONIKU																					
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					
	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												
	VJERONAU/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	105	3		6	105	3		6	105	3		5,5	96	3		5,5				
	FIZIKA	70	2		4	70	2		4												
	POLITIKA I GOSPODARSTVO														64	2		4			
RAČUNALSTVO	70	1	1	3,5	70	1	1	3,5	70	1	1	4									
<b>UKUPNO SATI / BODOVA A.</b>		<b>665</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>37</b>	<b>630</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>455</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>416</b>	<b>13</b>		<b>24</b>				
UDIO OPĆEOBRAZOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %			59,38%		61,67%		56,25%		58,33%		37,50%		40,00%		40,39%		40,00%				
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					
	T	V	PN		T		V	PN		T		V	PN								
STROJARSTVO	TEHNIČKO CRTANJE I DOKUMENTACIJA	105	1	2	6	35	1		1,5												
	ELEMENTI STROJEVA					70	2		3,5												
	MEHATRONIČKE KONSTRUKCIJE									70	1	1	4,5								
	TEHNIČKI MATERIJALI	70	2		3,5																
	RADIONIČKE VJEŽBE (S)	70			2	3															
	TEHNIČKA MEHANIKA	70	1	1	3,5	70	1	1	4												
ELEKTROTEHNIKA	OSNOVE ELEKTROTEHNIKE	140	2	2	7																
	ELEKTRIČNE INSTALACIJE					70	1	1	4												
	RADIONIČKE VJEŽBE (E)					70			2	3											
	ELEKTRIČNI STROJEVI I UREĐAJI					70	1	1	4												
ELEKTRONIKA	ELEKTRONIČKI SKLOPOVI					105	1	2	5												
	RADIONIČKE VJEŽBE (E)									70			2	3							
	DIGITALNA ELEKTRONIKA									70	1	1	5								
	MIKROUPRAVLJAČI									70	1	1	5								
PNEUMATIKA I HIDRAULIKA	PNEUMATIKA									105	1	2	5								
	HIDRAULIKA													70	1	1	3,5				
AUTOMATIZACIJA	UPRAVLJANJE I REGULACIJA									105	1	2	5								
	SENZORIKA									70	1	1	4,5								
	VOĐENJE PROCESA RAČUNALOM													96	1	2	5				
	ROBOTIKA													64	1	1	3,5				
	RADIONIČKE VJEŽBE (A)													96		3	4,5				
OSIGURANJE KVALITETE PROIZVODA I PROCESA	KONTROLA I MJERENJE													64	1	1	3,5				
<b>UKUPNO SATI / BODOVA B1.</b>		<b>455</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>490</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>560</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>390</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>20</b>
UDIO OBVEZNIH STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %			40,63%		38,33%		43,75%		41,67%		51,61%		53,33%		37,86%		33,33%				

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							
AUTOMATIZACIJA PROCESNIH POSTROJENJA	PLC-OVI I MIKROUPRAVLJAČI																70	1	1		4				
	SLOŽENE MEHATRONIČKE KONSTRUKCIJE																	96	1	2		5			
	MIKRO I NANO MEHATRONIKA																	32	1			2			
AUTOMATIZACIJA ENERGETSKIH POSTROJENJA	AUTOMATIZACIJA PROCESNIH POSTROJENJA																	96	1	2		5			
	TERMODINAMIKA																	70	2			4			
	MEHANIKA FLUIDA																		32	1			2		
NUMERIČKI UPRAVLJANI STROJEVI I UREĐAJI	AUTOMATIZACIJA PROCESNIH POSTROJENJA																	96	1	2		5			
	OBNOVLJIVI IZVORI ENERGJE																	96	1	2		5			
	PLC-OVI I MIKROUPRAVLJAČI																	70	1	1		4			
UKUPNO SATI / BODOVA B2. *kod odabira modula 1. ili 3.	SLOŽENE MEHATRONIČKE KONSTRUKCIJE																	96	1	2		5			
	MIKRO I NANO MEHATRONIKA																	32	1			2			
	NUMERIČKI UPRAVLJANI STROJEVI																	96	1	2		5			
	UKUPNO SATI / BODOVA B2. * kod odabira modula 2.																	70	2			4			
UDIO IZBORNIH STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU % *kod odabira modula 1. ili 3.		0,00%				0,00%				0,00%				0,00%				6,45%		6,67%		21,75%			20,00%
UDIO IZBORNIH STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU % * kod odabira modula 2.		0,00%				0,00%				0,00%				0,00%				6,45%		6,67%		21,75%			20,00%
UKUPNO SATI / BODOVA B1. + B2. *kod odabira modula 1. ili 3.		455	6	5	2	23	490	6	6	2	25	630	7	9	2	36	614	7	9	3	32				
UKUPNO SATI / BODOVA B1. + B2. *kod odabira modula 2.		455	6	5	2	23	490	6	6	2	25	630	8	8	2	36	614	7	9	3	32				
UDIO STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU % *kod odabira modula 1. ili 3.		40,63%				38,33%				43,75%				41,67%				58,06%		60,00%		59,61%			53,33%
UDIO STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU % * kod odabira modula 2.		40,63%				38,33%				43,75%				41,67%				58,06%		60,00%		59,61%			53,33%
<b>D. ZAVRŠNI RAD</b>																									
UKUPNO BODOVA D.																						4			
SVEUKUPNO SATI /BODOVI A + B+ C *kod odabira modula 1. ili 3.		1120	24	6	2	60	1120	23	7	2	60	1085	19	10	2	60	1030	20	9	3	60				
SVEUKUPNO SATI /BODOVI A + B+ C *kod odabira modula 2.		1120	24	6	2	60	1120	23	7	2	60	1085	20	9	2	60	1030	20	9	3	60				

**\*Napomena:** U trećem razredu polaznik bira jedan od triju ponuđenih izbornih strukovnih modula s jednim pripadajućim nastavnim predmetom. U četvrtom razredu polaznik bira jedan od triju ponuđenih izbornih strukovnih modula s tri pripadajuća nastavna predmeta.



## 2.2. Nastavni program

### 2.2.1. Općeobrazovni dio

Naziv nastavnog predmeta: **HRVATSKI JEZIK**

Cilj predmeta:	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ naučiti jezikom izraziti vlastite misli, osjećaje, ideje, stavove i prikladno jezično reagirati u međudjelovanju sa sugovornicima te u različitim situacijama razvijati (samo)poštovanje</li><li>▪ steći potrebne razine slušanja, razumijevanja i govorenja koje su ključne za učenje, rad i život, tj. razviti sposobnost komunikacije u različitim situacijama</li><li>▪ razumjeti kako jezik djeluje i ovladati potrebnim jezikoslovnim pojmovima, tekstnim vrstama i stilovima</li><li>▪ steći potrebne razine pisanja ključne za učenje, rad i život, tj. razviti sposobnost komunikacije u različitim situacijama</li><li>▪ razviti razumijevanje književnosti kao umjetnosti riječi, poštivati hrvatsku književnost i kulturu te književnosti i kulture drugih naroda</li></ul>
Opis predmeta:	<p>U hrvatskom jeziku pet je skupova ishoda učenja:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>I. Slušanje i govorenje</li><li>II. Struktura hrvatskog jezika</li><li>III. Pisanje</li><li>IV. Analiza književnih tekstova</li><li>V. Analiza neknjiževnih tekstova.</li></ol> <p>Skupovi ishoda učenja koncipirani su na način da se njihovim ostvarivanjem razvijaju komunikacijske vještine i kompetencije polaznika te cjelovito razumijevanje govorenih i pisanih tekstova. Svi se navedeni skupovi ishoda učenja ostvaruju u svakoj godini učenja hrvatskog jezika.</p>

## Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **HRVATSKI JEZIK**

Razred: **prvi (1.)**

<p>U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Slušanje i govorenje</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. razlikovati slušanjem monološke i dijaloške govorne oblike s obzirom na komunikacijski kontekst i primatelja</li><li>2. utvrditi slušanjem bit govornog teksta – eksplicitno i implicitno</li><li>3. odabrati način govora, rječnik i strukturu rečenice primjereno komunikacijskoj situaciji i primatelju</li><li>4. organizirati jasno i smisleno govornu poruku pomoću bilježaka i grafičkih prikaza</li><li>5. govoriti tečno u skladu s pravogovornom, fonološkom, morfološkom, tvorbenom, sintaktičkom, leksičko-semantičkom i stilističkom normom</li><li>6. provjeriti učinak vlastitog ili tuđeg govora s obzirom na komunikacijsku situaciju i primatelja govorne poruke</li></ol> <p><b>Struktura hrvatskog jezika</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. razvrstati jezikoslovne pojmove</li><li>2. opisati sadržaje povezane s poviješću hrvatskog jezika</li><li>3. razlikovati značajke hrvatskoga standardnog jezika u odnosu na druge idiome hrvatskog jezika</li><li>4. navesti jezična pravila</li><li>5. izdvojiti strukturu jezičnih jedinica na pojedinoj jezičnoj razini</li><li>6. utvrditi jezične jedinice na sintagmatskoj razini</li><li>7. uporabiti jezična pravila hrvatskoga standardnog jezika u skladu s pravopisnom, pravogovornom, fonološkom, morfološkom, tvorbenom, sintaktičkom, leksičko-semantičkom i stilističkom normom</li></ol> <p><b>Pisanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. sastavljati različite vrste tekstova</li><li>2. oblikovati tekstove koji ispunjavaju različite komunikacijske funkcije</li><li>3. planirati sadržaj teksta primjeren komunikacijskoj funkciji i čitatelju uz smjernice ili samostalno</li><li>4. napisati samostalno logički i sadržajno povezan tekst</li><li>5. rabiti različite postupke u oblikovanju teksta s obzirom na vrstu i komunikacijsku funkciju teksta</li><li>6. koristiti rječnik primjeren komunikacijskoj funkciji teksta i čitatelju</li><li>7. uporabiti jezična pravila hrvatskoga standardnog jezika u skladu s pravopisnom, pravogovornom, fonološkom, morfološkom, tvorbenom, sintaktičkom, leksičko-semantičkom</li></ol>
--	---

	<p>i stilističkom normom</p> <p>8. provjeriti napisani tekst samostalno s obzirom na sadržajnu, strukturnu te jezičnu točnost i primjerenost</p> <p><b>Analiza književnih tekstova</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. odrediti književne tekstove prema vanjskim odrednicama</li> <li>2. objasniti književnoteorijske pojmove na prototipnim primjerima</li> <li>3. utvrditi na književnim tekstovima strukturna, tematska, sadržajna i stilska obilježja</li> <li>4. prikupiti informacije o zadanim književnim tekstovima iz različitih izvora</li> <li>5. izdvojiti jezične i stilske pojedinosti u književnim tekstovima</li> <li>6. usporediti poznate književne tekstove na strukturnoj, sadržajnoj i jezičnoj razini</li> <li>7. potvrditi argumentima svoj stav o poznatome književnom tekstu</li> </ol> <p><b>Analiza neknjiževnih tekstova</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. razlikovati tekstove po vrsti i komunikacijskoj funkciji iz tiskanog ili elektroničkog izvora</li> <li>2. identificirati postupke u oblikovanju teksta kojima se ostvaruje komunikacijska funkcija teksta</li> <li>3. razjasniti značenja riječi u kontekstu specifičnom za pojedini tekst</li> <li>4. tumačiti tekstove s grafičkim elementima</li> <li>5. utvrditi bit teksta i sadržajne pojedinosti – eksplicitno i implicitno</li> <li>6. objasniti namjeru teksta s obzirom na obilježja teksta, očekivanja čitatelja i djelovanje na čitatelja</li> <li>7. prikupiti informacije o zadanim neknjiževnim tekstovima iz različitih izvora</li> <li>8. izdvojiti jezične pojedinosti u neknjiževnim tekstovima</li> <li>9. poduprijeti argumentima stav o neknjiževnom tekstu</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Slušanje – monološki oblici	Javni govor
Govorenje – monološki oblici	Govor
Govorenje – dijaloški oblici	Oluja ideja
Funkcija glasova u jeziku	Fonem, alofon, fon Fonem i grafem

Tvorba i podjela glasova	Podjela glasova prema otvoru Slogovi i slogovna struktura Podjela glasova prema zvučnosti Podjela glasova prema mjestu tvorbe
Glasovne promjene	Jednačenje glasova po zvučnosti Jednačenje glasova po mjestu tvorbe Gubljenje suglasnika Palatalizacija Sibilarizacija Jotacija Vokalizacija Nepostojano a
Pravogovorna i pravopisna norma	Pravogovor ili ortoepija Naglasni sustav hrvatskoga standardnog jezika Vrjednote govornog jezika Pravopis ili ortografija Pisanje velikog i malog slova Pravopisni i rečenični znakovi Pisanje glasova č/ć, dž/đ, Alternacije ije/je/e/i
Hrvatski jezik od prvih pisanih spomenika do kraja 15. stoljeća	Jezik – temelj narodne kulture: trojezičnost i tropismenost hrvatske srednjovjekovne književnosti  Izvori hrvatskoga književnog jezika (spomenici pismenosti, historiografski spisi, zakonici)
Pisanje – opisivanje	Opisivanje kao postupak
Pisanje – pripovijedanje	Pripovijedanje kao postupak Priča Tehničko izvješće Obavijest Životopis Molba
Priča i novela	<b>Polaznici čitaju dva djela s popisa. Prvo je djelo na popisu obvezno. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</b>  Ranko Marinković, <i>Prah</i> Giovanni Boccaccio, <i>Chichibio</i> Ivan Aralica, <i>Svemu ima vrijeme</i> ili <i>Školjka</i> Miro Gavran, <i>Mali neobični ljudi</i> ili <i>Obiteljske priče</i> Antun Šoljan, <i>Dobri čovjek s Kaprija</i> Ivo Andrić, <i>Put Alije Đerzeleza</i> Dubravko Horvatić, <i>Đavo u podne</i> Vjekoslav Kaleb, <i>Gost</i>
Roman	<b>Polaznici čitaju dva djela s popisa. Prvo je djelo na popisu obvezno. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</b>  Pavao Pavličić, <i>Večernji akt</i> Marija Jurić Zagorka, <i>Vitez slavonske ravni</i>

	Ivana Simić Bodrožić, <i>Hotel Zagorje</i> Victoria Hislop, <i>Otok</i> Khaled Hosseini, <i>Gonič zmajeva</i> John Ronald Reuel Tolkien, <i>Hobbit</i>
Drama	<b>Polaznici čitaju dva djela s popisa. Prvo je djelo na popisu obvezno. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</b>  Miro Gavran, <i>Ljubavi Georgea Washingtona</i> Plaut, <i>Škrtac</i> Pero Budak, <i>Mečava</i> Carlo Goldoni, <i>Gostioničarka Mirandolina</i>
Lirika	<b>Polaznici čitaju šest pjesama: dvije pjesme vezanog stiha, dvije pjesme slobodnog stiha i dvije pjesme u prozi.</b>  <b>Vezani stih:</b> Antun Gustav Matoš, Tin Ujević, Vladimir Nazor, Dobriša Cesarić, Vesna Parun, Jacques Prevert, Francesco Petrarca <b>Slobodni stih:</b> Antun Branko Šimić, Dragutin Tadijanović, Nikola Miličević, Mak Dizdar, Nikola Šop, Josip Pupačić, Reiner Maria Rilke <b>Pjesma u prozi:</b> Miroslav Krleža, Danijel Dragojević
Ep	<b>Polaznici čitaju pet pjevanja.</b> Dante Alighieri, <i>Pakao</i> (od I. do V. pjevanja)
Čitanje – opisivački tekstovi	Postupak opisivanja u različitim vrstama tekstova
Čitanje – pripovjedački tekstovi	Postupak pripovijedanja u različitim vrstama tekstova Molba Životopis
Napomene:	Polaznici tijekom nastavne godine pišu dvije školske zadaće. Obvezatne su četiri domaće zadaće u mjesecu.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> glavne (metode govorenja, čitanja, pisanja) i pomoćne (metode pokazivanja, praktičnog rada i ilustriranja). <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> pisanje, govorenje i slušanje, hrvatski jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **HRVATSKI JEZIK**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Ishodi učenja navedeni za prvi razred ostvaruju se u sva četiri razreda.
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Slušanje – monološki oblici	Predavanje
Slušanje – dijaloški oblici	Intervju
Govorenje – monološki oblici	Predavanje
Govorenje – dijaloški oblici	Anketa
Morfem i morfologija	Morfem, alomorf, morfologija Vrste morfema
Gramatičke kategorije	Kategorije vrsta riječi Kategorije oblika riječi
Promjenjive riječi	Imenice Imenice i pravopis Zamjenice Zamjenice i pravopis Pridjevi Pridjevi i pravopis Brojevi Brojevi i pravopis Glagoli Glagoli i pravopis
Nepromjenjive riječi	Prilozi Prijedlozi Veznici Čestice Usklici
Hrvatski jezik od 16. do kraja 18. stoljeća	Najvažnija jezikoslovna djela (Bartol Kašić, Juraj Habdelić, Jakov Mikalja, Ardelio Della Bella, Ivan Belostenec)
Pisanje –izlaganje	Izlaganje kao postupak Definicije Sažetak Bilješke i natuknice Zapisnik Stručno izvješće
Cijeli se svijet igra	<b><i>Polaznici čitaju tri djela s popisa. Prvo je djelo na popisu obvezno. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo i jedan ulomak po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</i></b>  Molière, <i>Škrtac</i> Pedro Calderón de la Barca, <i>Život je san</i>

	<p>William Shakespeare, <i>San ljetne noći</i>  William Shakespeare, <i>Romeo i Julija</i>  Tennessee Williams, <i>Tramvaj zvan žudnja</i>  Elvis Bošnjak, <i>Nosi nas rijeka</i>  Tena Štivičić, <i>Fragile</i></p>
Prometeji	<p><b>Polaznici čitaju tri djela s popisa. Prvo je djelo na popisu obvezno. Valja odabrati još jedno cjelovito epsko ili dramsko djelo te ulomak ili pjesmu po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</b></p> <p>Eshil, <i>Okovani Prometej</i>  Miguel de Cervantes Saavedra, <i>Don Quijote</i>  Johann Wolfgang Goethe, <i>Prometej</i>  Alfred Victor de Vigny, <i>Smrt vuka</i>  Ivan Mažuranić, <i>Smrt Smail-age Čengića</i>  Mihail Jurjevič Ljermontov, <i>Junak našeg doba</i>  Tin Ujević, <i>Visoki jablani</i>  George Gordon Byron, <i>Hodočašće Childea Harolda</i></p>
Žena u književnom djelu	<p><b>Polaznici čitaju četiri djela s popisa. Prvo je djelo na popisu obvezno. Valja odabrati još jedno cjelovito epsko ili dramsko djelo i dvije pjesme po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</b></p> <p>Milan Begović, <i>Bez trećega</i>  Vesna Parun, <i>Ti koja imaš nevinije ruke</i>  Biblija, <i>Pjesma nad pjesmama</i>  Ivan Slamnig, <i>Barbara</i>  Horacije, <i>Lidiji</i>  Josip Kozarac, <i>Tena</i>  Dinko Šimunović, <i>Muljika</i>  Dubravka Ugrešić, <i>Štefica Cvek u raljama života</i>  Sofoklo, <i>Antigona</i></p>
Čitanje - izlagački tekstovi	<p>Postupak izlaganja u različitim vrstama tekstova  Sažetak  Stručno izvješće  Popularno-znanstveni članak</p>
Napomene:	<p>Polaznici tijekom nastavne godine pišu dvije školske zadaće.  Obvezatne su četiri domaće zadaće u mjesecu.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> glavne (metode govorenja, čitanja, pisanja) i pomoćne (metode pokazivanja, praktičnog rada i ilustriranja).  <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.  <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> pisanje, govorenje i slušanje, hrvatski jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi.  <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	<p>Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.</p>

Naziv nastavnog predmeta: **HRVATSKI JEZIK**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Ishodi učenja navedeni za prvi razred ostvaruju se u sva četiri razreda.
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Slušanje – monološki oblici	Izvešće
Slušanje – dijaloški oblici	Razgovor na temu
Govorenje – monološki oblici	Izvešće
Govorenje – dijaloški oblici	Službeni razgovor
Sintaksa	Sintaksa
Spojevi riječi	Tipovi odnosa među sastavnicama spojeva riječi
Ustrojstvo rečenice	Obavijesno ustrojstvo rečenice Gramatičko ustrojstvo rečenice
Rečenice po sastavu	Jednostavne i složene rečenice
Nezavisno složena rečenica	Sastavna, rastavna, suprotna, isključna i zaključna rečenica
Zavisno složena rečenica	Subjektivna, predikatna, objektna, atributna rečenica Priložne rečenice: vremenske, načinske, mjesne, pogodbene, uzročne, posljedične, namjerne, dopusne
Povezivanje rečenica u tekstu	Red riječi u rečenici
Pravopisna pravila u sintaksi	Uporaba razgodaka i pravopisnih znakova
Hrvatski jezik u 19. stoljeću	Ljudevit Gaj, <i>Kratka osnova horvatsko-slavenskoga pravopisanja</i>
Pisanje - dokazivanje	Dokazivanje kao postupak Pismo za iskazivanje interesa Prikaz Problemski članak (na teme iz strukovne kvalifikacije i sadržaja predmeta Hrvatski jezik) Školski esej
Jureći vlak braće Lumière	<b><i>Polaznici čitaju tri djela s popisa. Prvo je djelo na popisu obvezno. Valja odabrati još jedno cjelovito epsko ili dramsko djelo i jednu pjesmu po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</i></b>  Janko Polić Kamov, <i>Brada</i> Antun Gustav Matoš, <i>Cvijet sa raskršća</i> Antun Gustav Matoš, <i>Notturmo</i> Milan Begović, <i>Kvartet</i> Vladimir Vidrić, <i>Pejzaž II.</i> Charles Baudelaire, <i>Cvjetovi zla</i> Konstantinos Kavafis, <i>Čekajući barbare</i>



	Arthur Schnitzler, <i>Novela o snu</i>
Društveni angažman	<p><b>Polaznici čitaju tri djela s popisa. Prva su dva djela na popisu obvezna. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</b></p> <p>August Šenoa, <i>Prijan Lovro</i>  Fjodor Mihajlovič Dostojevski, <i>Zločin i kazna</i>  Silvije Strahimir Kranjčević, <i>Gospodskom Kastoru</i>  Antun Gustav Matoš, <i>Kip domovine leta 188*</i>  Vjenceslav Novak, <i>Posljednji Stipančići</i>  Ivan Goran Kovačić, <i>Dani gnjeva</i>  Honoré de Balzac, <i>Otac Goriot</i>  Charles Dickens, <i>Velika očekivanja</i></p>
Unutarnji svijet	<p><b>Polaznici čitaju četiri djela s popisa. Prva su dva djela na popisu obvezna. Valja odabrati još jedno cjelovito epsko ili dramsko djelo i jednu pjesmu po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</b></p> <p>William Shakespeare, <i>Hamlet</i>  Janko Leskovar, <i>Misao na vječnost</i>  Henrik Ibsen, <i>Nora</i>  Petar Preradović, <i>Ljudsko srce</i>  Ralph Waldo Emerson, <i>Ljubav</i>  Milutin Cihlar Nehajev, <i>Bijeg</i>  Ranko Marinković, <i>Ruke</i>  Franz Kafka, <i>Preobrazba</i></p>
Čitanje - dokazivački tekstovi	Postupak dokazivanja u različitim vrstama tekstova Prikaz Pismo za iskazivanje interesa Problemski članak
Napomene:	Polaznici tijekom nastavne godine pišu dvije školske zadaće. Obvezne su četiri domaće zadaće u mjesecu.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> glavne (metode govorenja, čitanja, pisanja) i pomoćne (metode pokazivanja, praktičnog rada i ilustriranja).</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> pisanje, govorenje i slušanje, hrvatski jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **HRVATSKI JEZIK**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Ishodi učenja navedeni za prvi razred ostvaruju se u sva četiri razreda.
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Slušanje – monološki oblici	Komentar
Slušanje – dijaloški oblici	Debata
Govorenje – monološki oblici	Komentar
Govorenje – dijaloški oblici	Razgovor na temu
Leksikologija	Uvod u leksikologiju
Jezični sustav i jezični znak	Struktura jezičnog znaka Jednoznačnost i višeznačnost leksema
Leksičko-semantički odnosi	Sinonimija Antonimija Homonimija
Raslojenost leksika	Vremenska raslojenost leksika Područna raslojenost leksika Funkcionalna raslojenost leksika
Međujezični dodiri i leksičko posuđivanje	Posuđenice Vrste posuđenica
Jezična norma i jezični purizam	Jezična norma Jezični purizam
Frazeologija	Frazem i frazeologija Frazemske istoznačnice i frazemski antonimi
Leksikografija	Vrste rječnika Leksikografski (rječnički) članak
Hrvatski jezik u 20. i 21. stoljeću	<i>Deklaracija o položaju i nazivu hrvatskoga književnog jezika</i> kao izraz samobitnosti hrvatskog jezika  Hrvatski jezik - službeni jezik Europske unije
Pisanje –dokazivanje	Školski esej
Pisanje – upućivanje	Upućivanje kao postupak Tehnička uputa
Stoljeće nemira	<b><i>Polaznici čitaju tri djela s popisa. Prva su dva djela na popisu obvezna. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</i></b>  Slavko Mihalić, <i>Majstore, ugasi svijeću</i> Miroslav Krleža, <i>Gospoda Glembajevi</i> Ranko Marinković, <i>Kiklop</i> Ivan Goran Kovačić, <i>Jama</i>

	Miljenko Jergović, <i>Sarajevski Marlboro</i> Eugène Ionesco, <i>Čelava pjevačica</i> William Golding, <i>Gospodar muha</i> Orhan Pamuk, <i>Snijeg</i>
Globalno selo	<b>Polaznici čitaju tri djela s popisa. Prva su dva djela na popisu obvezna. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</b>  Albert Camus, <i>Stranac</i> Miroslav Krleža, <i>Cvrčak pod vodopadom</i> Antun Šoljan, <i>Luka</i> Nikolaj Vasiljevič Gogolj, <i>Kabanica</i> Gabriel García Marquez, <i>Sto godina samoće</i> Raymond Carver, <i>Katedrala</i> Aldous Huxley, <i>Divni novi svijet</i> William Gibson, <i>Neuromancer</i>
Hrvatska književna baština	<b>Polaznici čitaju pet djela s popisa. Prva su četiri djela na popisu obvezna. Valja odabrati još jedan ulomak ili pjesmu po izboru nastavnika i/ili čitateljskim interesima polaznika.</b>  Marko Marulić, <i>Judita</i> (ulomci) Hanibal Lucić, <i>Jur ni jedna na svit vila</i> Marin Držić, <i>Dundo Maroje</i> Ivan Gundulić, <i>Osman</i> (1. pjevanje) Ivan Bunić Vučić, <i>Nemoj, nemoj ma Ljubice</i> Fran Krsto Frankopan, <i>Cvitja razmišljenje i žalostno protuženje</i> Tituš Brezovački, <i>Matijaš grabancijaš dijak</i> Matija Antun Reljković, <i>Satir iliti divji čovik</i> Andrija Kačić Miošić, <i>Razgovor ugodni naroda slovinskoga</i>
Čitanje – dokazivački tekstovi	Kritika Komentar
Čitanje – upućivački tekstovi	Postupak upućivanja u različitim vrstama tekstova Tehnička uputa Zakoni
Napomene:	Polaznici tijekom nastavne godine pišu dvije školske zadaće. Obvezne su četiri domaće zadaće u mjesecu.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> glavne (metode govorenja, čitanja, pisanja) i pomoćne (metode pokazivanja, praktičnog rada i ilustriranja). <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> pisanje, govorenje i slušanje, hrvatski jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **ENGLESKI JEZIK**

<p>Cilj predmeta:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ razlikovati i primijeniti jezične zakonitosti i vokabular u razvijanju jezičnih vještina na odgovarajućoj razini radi ostvarivanja pisane i usmene komunikacije</li> <li>▪ čitati kraće tekstove koji su pisani standardnim jezikom ili jezikom struke</li> <li>▪ razumjeti opis događaja u osobnim pismima</li> <li>▪ identificirati glavne misli jasnoga standardnog razgovora o poznatim temama s kojima se polaznici redovito susreću u školi i u slobodno vrijeme</li> <li>▪ napisati jednostavan vezani tekst o temi prema osobnom interesu</li> <li>▪ komunicirati u jednostavnim uobičajenim situacijama o poznatim temama i aktivnostima te sudjelovati u kraćim razgovorima bez pripreme</li> <li>▪ povezati rečenice kako bi polaznici opisali događaje i svoje doživljaje</li> <li>▪ usvojiti sociokulturna orijentacijska znanja o zemlji/zemljama jezika koji se uči u svim jezičnim djelatnostima</li> <li>▪ usvojiti znanje o različitim uzrocima nerazumijevanja među osobama iz različitih kultura</li> <li>▪ prepoznati sličnosti i razlike između kulture vlastite zemlje i zemlje jezika cilja</li> <li>▪ uočiti potrebu tolerantnog ophođenja s osobama iz drugih kultura</li> <li>▪ ostvariti komunikaciju i suradnju s različitim osobama i skupinama u poznatim uvjetima uz uvažavanje različitosti</li> </ul>
<p>Opis predmeta:</p>	<p>Nastavom engleskog jezika, uz korištenje kombiniranih metoda i oblika rada, usvajaju se obrasci usmene i pisane komunikacije na tom jeziku. Pri određivanju razina jezične kompetencije koje bi polaznici trebali postići na kraju pojedinih odgojno-obrazovnih razdoblja, odnosno ciklusa srednjoškolskog obrazovanja, uzete su u obzir smjernice <i>Zajedničkoga europskoga referentnog okvira za jezike: učenje, poučavanje, vrednovanje, Europskoga jezičnog portfolia i Nacionalnoga okvirnog kurikulumu za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje</i>, kao i činjenica da je riječ o nastavku učenja prvoga stranog jezika u kontinuitetu od 1. razreda osnovne škole. Po završetku četverogodišnjeg obrazovanja očekuje se da će polaznici doseći razinu A2+, prije svega u području receptivnih jezičnih vještina. Premda bi polaznici, u skladu s <i>Nastavnim planom i programom za osnovnu školu i Nacionalnim okvirnim kurikulumom za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje</i>, nakon osam godina učenja prvoga stranog jezika već trebali dosegnuti razinu A2, realno je očekivati heterogenost znanja polaznika iz osnovne škole, uz manja proširenja gradiva povezanih s novim kontekstom i strukom.</p> <p><b>Napomena:</b> Nastavnik odlučuje o udjelu i postotku nastavnih sadržaja iz područja struke. Postotak može varirati od 10 do 20 %, ovisno o razini i razredu, uvažavajući činjenicu da se u završnim razredima povećava udio stručnih predmeta/modula i/ili sadržaja.</p>

## Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **ENGLESKI JEZIK**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<b>Jezični sustav i sadržaji</b>  1. razviti jezične strukture osnovne razine i vokabular u usmenom i pisanom izričaju uz progresiju jezika struke  <b>Čitanje</b>  1. izdvojiti globalni smisao tekstova jednostavnog raspona vokabulara i jednostavnih jezičnih struktura pisanih standardnim jezikom  <b>Slušanje</b>  1. upotrijebiti osnovne i složenije jezične strukture i vokabular 2. identificirati globalno značenje i glavnu misao u snimljenom i/ili izgovorenom tekstu o poznatoj temi  <b>Pisanje</b>  1. svrstati osnovne i složenije jezične strukture te osnovni i složeniji vokabular u pisanom izričaju 2. izraziti svojim riječima osjećaje povezane sa svakodnevnim i poznatim situacijama  <b>Govor</b>  1. koristiti odgovarajuće jezične strukture i vokabular u usmenom izričaju 2. primijeniti jednostavne fraze u društvenim situacijama  <b>Međukulturno djelovanje</b>  1. ponoviti posebnosti kulture zemlje (ili zemalja) ciljnog jezika 2. interpretirati sličnosti i razlike između kulture vlastite zemlje i zemlje (ili zemalja) ciljnog jezika
	<b>Razrada</b>
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Ja i svijet oko mene	Predstavljanje sebe i drugoga (osobni podatci, izgled, osobine) Članovi uže i šire obitelji Odnosi u obitelji
Stanovanje	Prostorije u kući/stanu Dijelovi namještaja Život u gradu/na selu/u manjem mjestu Vrste stambenih objekata u različitim zemljama svijeta
Slobodno vrijeme	Vrste sportskih i rekreativnih aktivnosti Izleti Igre, kućni ljubimci, zabava, izlasci
Svakodnevnica	Koliko je sati? Dijelovi dana i dani u tjednu Svakodnevne aktivnosti

	Godišnja doba, mjeseci Vremenske prilike Obilježavanje važnih datuma (blagdani i praznici)
Prehrambene navike	Hrana i piće Obroci Prehrambene navike (Piramida prehrane)
Kupovina	Vrste valuta Vrste trgovina Kupovanje u različitim trgovinama
Napomene:	<p>Postignuća u prvome stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2) <i>Zajedničkoga europskoga referentnog okvira za jezike</i>; pritom se može očekivati da će polaznici, ako su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti.</p> <p>Popis potrebnih jezičnih struktura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IMENICE: vrste, rod, broj, posvojni oblik, fraza <i>of</i></li> <li>▪ ČLANOVI: određeni i neodređeni, nulti</li> <li>▪ ZAMJENICE: osobne, upitne, pokazne, <i>it, there is, there are</i>, relativne</li> <li>▪ VEZNICI: <i>and, or, yet, so, when, until, if, although, since</i>, itd.</li> <li>▪ PRIDJEVI: stupnjevanje (pravilno i nepravilno), posvojni, pokazni i opisni, pridjevi neodređene količine</li> <li>▪ BROJEVI: glavni i redni</li> <li>▪ PRILOZI: mjesta, određenoga i neodređenoga vremena</li> <li>▪ SINTAKSA: red riječi u rečenici i nezavisno složenoj rečenici; mjesto izravnoga i neizravnoga objekta, mjesto priloga mjesta i vremena</li> <li>▪ GLAGOLI: pet osnovnih oblika: osnova-s oblik, <i>-ed</i> oblik, particip s nastavkom <i>-ing, -ed</i>. Osnovna glagolska vremena – ponavljanje; tvorba i uporaba budućih vremena (<i>going to + infinitive; shall, will; Present Continuous</i> za budućnost), pojam aktiva i pasiva.</li> </ul>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, pisanje, demonstracije.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, istraživačka nastava, mentorska nastava, praktična nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> razumijevanje (slušanjem i čitanjem), govorenje, pisano izražavanje, uporaba jezika.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

<p>U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Jezični sustav i sadržaji</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. odabrati pravilne jezične sadržaje i oblike</li> <li>2. izdvojiti osnove jezičnog sustava radi ostvarenja komunikacije s različitim osobama u novim uvjetima</li> </ol> <p><b>Čitanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. identificirati informacije u kratkom i jednostavnom osobnom pismu</li> <li>2. izdvojiti ključne informacije u svakodnevnim pisanim materijalima na standardnom jeziku</li> </ol> <p><b>Slušanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. slijediti zahtjevnije upute i naredbe</li> </ol> <p><b>Pisanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. napisati kratak i jednostavan opis osobnih iskustava</li> <li>2. izvijestiti o planovima i zadaćama u kratkom i jednostavnom pisanom obliku</li> </ol> <p><b>Govor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. izložiti svoje osjećaje povezane sa svakodnevnim i poznatim situacijama</li> <li>2. intervjuirati sugovornika o planovima i zadaćama</li> </ol> <p><b>Međukulturno djelovanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. izdvojiti pojavnosti koje nose obilježja stereotipa</li> <li>2. navesti uzroke nerazumijevanja među osobama iz različitih kultura</li> <li>3. upotrijebiti osnovna pravila ponašanja u komunikaciji na ciljnom jeziku</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Putovanja i praznici</p>	<p>Organizacija putovanja Praznici i kako ih provesti Vozni red i prospekti Vrste prijevoza Snalaženje u stranoj zemlji Znamenitosti</p>
<p>Multikulturnost</p>	<p>Hrvatske kulturne manifestacije Kulturne manifestacije zemalja čiji se jezik uči Slavni ljudi i događaji Europa jučer i danas Europska unija, Vijeće Europe, europske institucije za mlade</p>
<p>Mediji i</p>	<p>Tiskani i elektronički mediji</p>

suvremena komunikacija	Radio i televizija TV vodič i programi Pisana i usmena komunikacija Telefon, SMS, MMS, e-pošta, internet, društvene mreže itd.
Škola i obrazovanje	Vrste škola Predmeti Ocjene Školski pribor Život u školi Školski sustav u Hrvatskoj i drugim zemljama
Sport i zdravlje	Važnost bavljenja sportom Istaknuti hrvatski i svjetski sportaši Briga o zdravlju i tijelu Posjet liječniku
Međuljudski odnosi	Generacijski jaz Odnosi među spolovima Formalne i neformalne situacije
Napomene:	Postignuća u prvome stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkoga europskoga referentnog okvira za jezike</i> ; pritom se može očekivati da će polaznici, ako su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ZAMJENICE: posvojne i povratne zamjenice; one kao zamjenica</li> <li>▪ PRIDJEVI: stupnjevanje (comparison of equality)</li> <li>▪ PRIJEDLOZI: vrijeme (on, at, in, by, from), mjesto, pravac (on, at, above, under, into) i uzrok (because, for the sake of)</li> <li>▪ TVORBA RIJEČI: compounds</li> <li>▪ PRILOZI: tvorba priloga načina – položaj u rečenici</li> <li>▪ SINTAKSA: upravni i neupravni govor; red riječi u rečenici – načelo tvorbe upitnih i negativnih oblika u jednostavnim i složenim vremenima; slaganje vremena</li> <li>▪ GLAGOLI: tvorba i uporaba glagolskih vremena Present Perfect Tense - Simple Continuous (odnos); Present Perfect Tense – Preterite Tense (odnos).</li> </ul>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, pisanje, demonstracije. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, istraživačka nastava, mentorska nastava, praktična nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> razumijevanje (slušanjem i čitanjem), govorenje, pisano izražavanje, uporaba jezika. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.
<b>Literatura</b>	
Literatura za	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih



polaznike:	nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.
------------	--

<p>U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Jezični sustav i sadržaji</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. primijeniti osnove jezičnog sustava na novim sadržajima</li> <li>2. koristiti jezične strukture i vokabular u složenijim opisima i situacijama iz svakodnevice i područja povezanog sa strukom</li> </ol> <p><b>Čitanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. izdvojiti ključne informacije u svakodnevnim pisanim materijalima na standardnom jeziku</li> <li>2. izdvojiti specifične informacije iz jednostavnih izvornih i didaktičkih tekstova</li> </ol> <p><b>Slušanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. identificirati globalno značenje i glavnu misao u snimljenom i/ili izgovorenom tekstu o poznatoj temi</li> </ol> <p><b>Pisanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. raspraviti složenije informacije u osobnim pismima, razglednicama ili e-pošti</li> <li>2. preoblikovati bilješke nakon čitanja ili slušanja teksta</li> </ol> <p><b>Govor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. protumačiti složenije informacije iz osobnih pisama, razglednica ili e-pošte</li> </ol> <p><b>Međukulturno djelovanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. razlikovati pozitivne svjetonazore i sociokulturne vrijednosti od različitih oblika diskriminacije</li> <li>2. primijeniti različite verbalne i neverbalne strategije za uspostavljanje kontakta s osobom iz različite kulture</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Europsko okruženje</p>	<p>Mladi i europsko okruženje Europsko zajedništvo (valuta itd.) Gospodarenje vlastitim novcem</p>
<p>Javne službe</p>	<p>Javno zdravstvo Škole i školski sustavi Javne institucije</p>
<p>Mladi i njihov svijet</p>	<p>Obitelj i društvene veze Mladi na djelu Problemi mladih Oblici prihvatljivog i neprikladnog ponašanja Kultura i supkultura mladih (odijevanje, glazba itd.)</p>
<p>Mobilnost i migracije</p>	<p>Mobilnost ljudi i znanja Međunarodno tržište rada Posjeti i razmjene polaznika</p>

	Stručna praksa i rad u inozemstvu
Društvo i svijet koji nas okružuje	Svijet u kojem živimo – pogled u budućnost Život u suvremenom društvu (ovisnosti, problemi u ponašanju) Problemi čovječanstva – glad, siromaštvo, nezaposlenost Građanski odgoj Socijalni i društveni odnosi Duhovne i etičke vrijednosti
Znanost i tehnologija	Izumi i otkrića Poznati znanstvenici Suvremene tehnologije
Strukovno usmjerene teme	Povijest struke Zanimljivosti i osobitosti
Napomene:	Postignuća u prvome stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkoga europskoga referentnog okvira za jezike</i> ; pritom se može očekivati da će polaznici, ako su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ponavljanje iz prethodnih godina i proširivanje gradiva</li> <li>▪ <i>tenses</i> – ponavljanje; slaganje vremena; frazalni glagoli; pogodbene rečenice (tip I i II); <i>-ing</i> oblik glagola, pasivne rečenice.</li> </ul>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, pisanje, demonstracije. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, istraživačka nastava, mentorska nastava, praktična nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> razumijevanje (slušanjem i čitanjem), govorenje, pisano izražavanje, uporaba jezika. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Jezični sustav i sadržaji</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. iskazati podatke o različitim temama uz povremenu stručnu pomoć u poznatim i novim uvjetima</li> <li>2. uočiti osnovne jezične pojave radi izbjegavanja ili ispravljanja vlastitih ili tuđih pogrešaka u govoru i pismu</li> </ol> <p><b>Čitanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. prepoznati ključne ideje u tekstu pregledno izložene argumentacije</li> <li>2. razlikovati pisani izričaj od govornog izričaja</li> </ol> <p><b>Slušanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. interpretirati bitne informacije iz kratkih snimljenih i/ili izgovorenih odlomaka, uz uvjet da se govori razgovijetno i na standardnom jeziku</li> <li>2. razlikovati važnije pojedinosti iz kratkih snimljenih i/ili izgovorenih tekstova koji se odnose na svakodnevne životne situacije</li> </ol> <p><b>Pisanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. klasificirati informaciju o razgovoru, tekstu ili vizualnom materijalu</li> <li>2. preoblikovati klasificirane informacije u strukturirani pisani izričaj</li> </ol> <p><b>Govor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. interpretirati složeniji pročitani ili slušani tekst</li> <li>2. prevesti jednostavne upute i naredbe</li> </ol> <p><b>Međukulturno djelovanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. koristiti prigodan jezični registar (formalno/neformalno) u različitim skupinama i situacijama u poznatim uvjetima</li> <li>2. provesti složeniju komunikaciju i suradnju u skupini u poznatim uvjetima uz uvažavanje različitosti</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Posao i obrazovanje</p>	<p>Zanimanja Oglasi Životopis i europass Molba i razgovor za posao Moja budućnost</p>
<p>Svijet rada</p>	<p>Moje zanimanje u suvremenom društvu Moje zanimanje u europskom okviru Na radnom mjestu</p>

Potrošačko društvo	Reklame i utjecaj na mlade Konzumerizam
Mobilnost i migracije	Mobilnost ljudi i znanja Kompetitivnost na međunarodnom tržištu rada Posjeti i razmjene polaznika Stručna praksa i rad u inozemstvu
Kultura i civilizacija	Fenomen globalizacije Svijet kao globalno selo Pitanja kulturnoga identiteta i suvereniteta
Znanost, umjetnost i popularna kultura	Svijet znanosti i umjetnosti (izložbe, muzeji, koncerti, film) Slavni ljudi i događaji
Društvo i svijet koji nas okružuje	Svijet u kojem živimo – pogled u budućnost Život u suvremenom društvu (ovisnosti, problemi u ponašanju) Problemi čovječanstva – glad, siromaštvo, nezaposlenost Građanski odgoj Socijalni i društveni odnosi Duhovne i etičke vrijednosti
Solidarnost	Osjetljivost za druge, za obitelj, za slabe, siromašne i bolesne Međugeneracijska skrb Ekološka osviještenost
Strukovno usmjerene teme	Škola i radionica škole Povijest struke Zanimljivosti i osobitosti Sajmovi i izložbe Tehnika i tehnologija u službi struke
Napomene:	Postignuća u prvome stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkoga europskoga referentnog okvira za jezike</i> ; pritom se može očekivati da će polaznici, ako su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ponavljanje iz prethodnih godina i proširivanje gradiva</li> <li>▪ pasivne rečenice, bezlični oblici, odnosne rečenice, pogodbene rečenice (tip I i II); <i>-ing</i> oblik glagola; <i>causative have</i>.</li> </ul>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, pisanje, demonstracije. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, istraživačka nastava, mentorska nastava, praktična nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> razumijevanje (slušanjem i čitanjem), govorenje, pisano izražavanje, uporaba jezika. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.
<b>Literatura</b>	

Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.
--------------------------	---

Naziv nastavnog predmeta: **NJEMAČKI JEZIK**

<p>Cilj predmeta:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ razlikovati i primijeniti jezične zakonitosti i vokabular u razvijanju jezičnih vještina na odgovarajućoj razini radi ostvarivanja pisane i usmene komunikacije</li> <li>▪ čitati kraće tekstove koji su pisani standardnim jezikom ili jezikom struke</li> <li>▪ razumjeti opis događaja u osobnim pismima</li> <li>▪ identificirati glavne misli jasnog standardnog razgovora o poznatim temama s kojima se redovito susreću u školi i u slobodno vrijeme</li> <li>▪ napisati jednostavan vezani tekst o temi od osobnog interesa</li> <li>▪ komunicirati u jednostavnim uobičajenim situacijama o poznatim temama i aktivnostima te sudjelovati u kraćim razgovorima bez pripreme</li> <li>▪ jednostavno povezivati rečenice kako bi opisali događaje i svoje doživljaje</li> <li>▪ usvojiti sociokulturna orijentacijska znanja o zemlji/zemljama jezika koji se uči kroz sve jezične djelatnosti</li> <li>▪ usvojiti znanje o različitim uzrocima nerazumijevanja među osobama iz različitih kultura</li> <li>▪ prepoznati sličnosti i razlike između kulture vlastite zemlje i zemlje jezika cilja</li> <li>▪ uočiti potrebu tolerantnoga ophođenja s osobama iz drugih kultura</li> <li>▪ ostvariti komunikaciju i suradnju s različitim osobama i skupinama u poznatim uvjetima uz uvažavanje različitosti</li> </ul>
<p>Opis predmeta:</p>	<p>Nastavom njemačkog jezika, uz korištenje kombiniranih metoda i oblika rada, usvajaju se obrasci usmene i pisane komunikacije na tom jeziku. Pri određivanju razina jezične kompetencije koje bi polaznici trebali postići na kraju pojedinih odgojno-obrazovnih razdoblja, odnosno ciklusa srednjoškolskog obrazovanja, uzete su u obzir smjernice <i>Zajedničkoga europskoga referentnog okvira za jezike: učenje, poučavanje, vrednovanje, Europskog jezičnog portfolia i Nacionalnoga okvirnog kurikulumu za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje</i>, kao i činjenica da je riječ o nastavku učenja prvog stranog jezika u kontinuitetu od 1. razreda osnovne škole. Po završetku 4. razreda strukovne škole, polaznici bi u osnovnim područjima jezičnih djelatnosti u njemačkom jeziku mogli ostvariti razinu A2+. Premda bi polaznici, sukladno <i>Nastavnom planu i programu za osnovnu školu i Nacionalnomu okvirnom kurikulumu za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje</i>, nakon osam godina učenja prvoga stranog jezika već trebali dosegnuti razinu A2, ista je razina jezične kompetencije polaznika predviđena i na završetku 1. razreda strukovne škole jer je u tom razredu realno očekivati heterogenost znanja polaznika iz osnovne škole uz (manja) proširenja gradiva povezanih s novim kontekstom i strukom.</p> <p><b>Napomena:</b> Nastavnik odlučuje o udjelu i postotku nastavnih sadržaja iz područja struke. Postotak može varirati od 10 do 20 %, ovisno o razini i godini učenja, uvažavajući činjenicu da se u završnim razredima povećava udio stručnih predmeta/modula i/ili sadržaja.</p>

**Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja**Naziv nastavnog predmeta: **NJEMAČKI JEZIK**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<p><b>Jezični sustav i sadržaji</b></p> <p>1. razviti jezične strukture osnovne razine i vokabular u usmenom i pisanom izričaju uz progresiju jezika struke</p> <p><b>Čitanje</b></p> <p>1. izdvojiti globalan smisao tekstova jednostavnog raspona vokabulara i jednostavnih jezičnih struktura pisanih standardnim jezikom</p> <p><b>Slušanje</b></p> <p>1. upotrijebiti osnovne i složenije jezične strukture i vokabular</p> <p>2. identificirati globalno značenje i glavnu misao u snimljenom i/ili izgovorenem tekstu o poznatoj temi</p> <p><b>Pisanje</b></p> <p>1. svrstati osnovne i složenije jezične strukture te osnovni i složeniji vokabular u pisanom izričaju</p> <p>2. izraziti svojim riječima osjećaje povezane sa svakodnevnim i poznatim situacijama</p> <p><b>Govor</b></p> <p>1. koristiti odgovarajuće jezične strukture i vokabular u usmenom izričaju</p> <p>2. primijeniti jednostavne fraze u društvenim situacijama</p> <p><b>Međukulturno djelovanje</b></p> <p>1. ponoviti posebnosti kulture zemlje (ili zemalja) ciljnog jezika</p> <p>2. interpretirati sličnosti i razlike između kulture vlastite zemlje i zemlje (ili zemalja) ciljnog jezika</p>
	<b>Razrada</b>
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Ja i svijet oko mene	Predstavljanje sebe i drugoga (osobni podatci, izgled, osobine) Članovi uže i šire obitelji Odnosi u obitelji
Stanovanje	Prostorije u kući/stanu Dijelovi namještaja Život u gradu/na selu/u manjem mjestu Vrste stambenih objekata u različitim zemljama svijeta
Slobodno vrijeme	Vrste sportskih i rekreativnih aktivnosti Izleti Igre, kućni ljubimci, zabava, izlasci
Svakodnevnica	Koliko je sati? Dijelovi dana i dani u tjednu



	Svakodnevne aktivnosti Godišnja doba, mjeseci Vremenske prilike Obilježavanje važnih datuma (blagdani i praznici)
Prehrambene navike	Hrana i piće Obroci Prehrambene navike (piramida prehrane)
Kupovina	Vrste valuta Vrste trgovina Kupovanje u različitim trgovinama
Napomene:	Postignuća u prvome stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2) <i>Zajedničkoga europskoga referentnog okvira za jezike</i> ; pritom se može očekivati da će polaznici, ako su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IMENICE: vrste, rod, broj</li> <li>▪ ČLANOVI: određeni, neodređeni</li> <li>▪ ZAMJENICE: osobne, pokazne i posvojne, deklinacija zamjenice, bezlična <i>man</i></li> <li>▪ PRIDJEVI: komparacija, predikatna uporaba, osnove deklinacije pridjeva</li> <li>▪ PRIJEDLOZI: osnovni prijedlozi s dativom, akuzativom i genitivom</li> <li>▪ PRILOZI: upitne riječi (Was? Wer? Wieviel? Wie? Wo? Wohin? Wann?)</li> <li>▪ SINTAKSA: red riječi u izjavnoj, upitnoj i niječnoj rečenici, red riječi u zavisnoj objektivnoj, vremenskoj, odnosnoj i uzročnoj rečenici (<i>dass, weil, wenn, denn</i>)</li> <li>▪ GLAGOLI: pomoćni, modalni, djeljivi i nedjeljivi u prezentu, povratni glagoli; preterit pomoćnih glagola; perfekt, imperativ.</li> </ul>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, pisanje, demonstracije. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, istraživačka nastava, mentorska nastava, praktična nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> razumijevanje (slušanjem i čitanjem), govorenje, pisano izražavanje, uporaba jezika. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

<p>U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Jezični sustav i sadržaji</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. odabrati pravilne jezične sadržaje i oblike</li> <li>2. izdvojiti osnove jezičnog sustava radi ostvarenja komunikacije s različitim osobama u novim uvjetima</li> </ol> <p><b>Čitanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. identificirati informacije u kratkom i jednostavnom osobnom pismu</li> <li>2. izdvojiti ključne informacije u svakodnevnim pisanim materijalima na standardnom jeziku</li> </ol> <p><b>Slušanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. slijediti zahtjevnije upute i naredbe</li> </ol> <p><b>Pisanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. napisati kratak i jednostavan opis osobnih iskustava</li> <li>2. izvijestiti o planovima i zadaćama u kratkom i jednostavnom pisanom obliku</li> </ol> <p><b>Govor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. izložiti svoje osjećaje povezane sa svakodnevnim i poznatim situacijama</li> <li>2. intervjuirati sugovornika o planovima i zadaćama</li> </ol> <p><b>Međukulturno djelovanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. izdvojiti pojavnosti koje nose obilježja stereotipa</li> <li>2. navesti uzroke nerazumijevanja među osobama iz različitih kultura</li> <li>3. upotrijebiti osnovna pravila ponašanja u komunikaciji na ciljnom jeziku</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Putovanja i praznici</p>	<p>Organizacija putovanja Praznici i kako ih provesti Vozni red i prospekti Vrste prijevoza Snalaženje u stranoj zemlji Znamenitosti</p>
<p>Multikulturnost</p>	<p>Hrvatske kulturne manifestacije Kulturne manifestacije zemalja čiji se jezik uči Slavni ljudi i događaji Europa jučer i danas Europska unija, Vijeće Europe, europske institucije za mlade</p>
<p>Mediji i suvremena</p>	<p>Tiskani i elektronički mediji Radio i televizija</p>

komunikacija	TV vodič i programi Pisana i usmena komunikacija Telefon, SMS, MMS, e-pošta, internet, društvene mreže itd.
Škola i obrazovanje	Vrste škola Predmeti Ocjene Školski pribor Život u školi Školski sustav u Hrvatskoj i drugim zemljama
Sport i zdravlje	Važnost bavljenja sportom Istaknuti hrvatski i svjetski sportaši Briga o zdravlju i tijelu Posjet liječniku
Međuljudski odnosi	Generacijski jaz Odnosi među spolovima Formalne i neformalne situacije
Napomene:	Postignuća u prvome stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkoga europskoga referentnog okvira za jezike</i> ; pritom se može očekivati da će polaznici, ako su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IMENICE: složenice</li> <li>▪ PRIDJEVI: komparacija, deklinacija pridjeva</li> <li>▪ PRIJEDLOZI: prijedlozi s dativom, akuzativom i genitivom</li> <li>▪ SINTAKSA: red riječi u zavisnim rečenicama</li> <li>▪ GLAGOLI: pregled konjugacije u prezentu, preterit modalnih glagola, konjunktiv II. modalnih i pomoćnih glagola i uporaba <i>haben</i> i <i>mögen</i> kod izricanja molbe i želje, futur I.; pasiv; rekcija glagola.</li> </ul>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, pisanje, demonstracije. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, istraživačka nastava, mentorska nastava, praktična nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> razumijevanje (slušanjem i čitanjem), govorenje, pisano izražavanje, uporaba jezika. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

<p>U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Jezični sustav i sadržaji</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. primijeniti osnove jezičnog sustava na novim sadržajima</li> <li>2. koristiti jezične strukture i vokabular u složenijim opisima i situacijama iz svakodnevice i područja povezanog sa strukom</li> </ol> <p><b>Čitanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. izdvojiti ključne informacije u svakodnevnim pisanim materijalima na standardnom jeziku</li> <li>2. izdvojiti specifične informacije iz jednostavnih izvornih i didaktičkih tekstova</li> </ol> <p><b>Slušanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. identificirati globalno značenje i glavnu misao u snimljenom i/ili izgovorenom tekstu o poznatoj temi</li> </ol> <p><b>Pisanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. raspraviti složenije informacije u osobnim pismima, razglednicama ili e-pošti</li> <li>2. preoblikovati bilješke nakon čitanja ili slušanja teksta</li> </ol> <p><b>Govor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. protumačiti složenije informacije iz osobnih pisama, razglednica ili e-pošte</li> </ol> <p><b>Međukulturno djelovanje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. razlikovati pozitivne svjetonazore i sociokulturne vrijednosti od različitih oblika diskriminacije</li> <li>2. primijeniti različite verbalne i neverbalne strategije za uspostavljanje kontakta s osobom iz različite kulture</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Europsko okruženje</p>	<p>Mladi i europsko okruženje Europsko zajedništvo (valuta itd.) Gospodarenje vlastitim novcem</p>
<p>Javne službe</p>	<p>Javno zdravstvo Škole i školski sustavi Javne institucije</p>
<p>Mladi i njihov svijet</p>	<p>Obitelj i društvene veze Mladi na djelu Problemi mladih Oblici prihvatljivog i neprikladnog ponašanja Kultura i supkultura mladih (odijevanje, glazba itd.)</p>
<p>Mobilnost i migracije</p>	<p>Mobilnost ljudi i znanja Međunarodno tržište rada Posjeti i razmjene polaznika</p>

	Stručna praksa i rad u inozemstvu
Društvo i svijet koji nas okružuje	Svijet u kojem živimo – pogled u budućnost Život u suvremenom društvu (ovisnosti, problemi u ponašanju) Problemi čovječanstva – glad, siromaštvo, nezaposlenost Građanski odgoj Socijalni i društveni odnosi Duhovne i etičke vrijednosti
Znanost i tehnologija	Izumi i otkrića Poznati znanstvenici Suvremene tehnologije
Strukovno usmjerene teme	Povijest struke Zanimljivosti i osobitosti
Napomene:	Postignuća u prvome stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkoga europskoga referentnog okvira za jezike</i> ; pritom se može očekivati da će polaznici, ako su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ponavljanje iz prethodnih godina i proširivanje gradiva</li> <li>▪ pasiv i pasiv preterita, prijedlozi s genitivom, <i>Fragepronomen</i>, <i>Frageadverbien</i>, pogodbene rečenice u sadašnjosti, vremenske i namjerne rečenice; infinitiv sa <i>zu</i>; odnosne rečenice; nepravilne upitne rečenice; zamjenički prilozi (<i>welcher</i>, <i>dieser</i>); neupravni govor.</li> </ul>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, pisanje, demonstracije. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, istraživačka nastava, mentorska nastava, praktična nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> razumijevanje (slušanjem i čitanjem), govorenje, pisano izražavanje, uporaba jezika <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **NJEMAČKI JEZIK**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<b>Jezični sustav i sadržaji</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. iskazati podatke o različitim temama uz povremenu stručnu pomoć u poznatim i novim uvjetima</li><li>2. uočiti osnovne jezične pojave radi izbjegavanja ili ispravljanja vlastitih ili tuđih pogrješaka u govoru i pismu</li></ol> <b>Čitanje</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. prepoznati ključne ideje u tekstu pregledno izložene argumentacije</li><li>2. razlikovati pisani izričaj od govornog izričaja</li></ol> <b>Slušanje</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. interpretirati bitne informacije iz kratkih snimljenih i/ili izgovorenih odlomaka, uz uvjet da se govori razgovijetno i na standardnom jeziku</li><li>2. razlikovati važnije pojedinosti iz kratkih snimljenih i/ili izgovorenih tekstova koji se odnose na svakodnevne životne situacije</li></ol> <b>Pisanje</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. klasificirati informaciju o razgovoru, tekstu ili vizualnom materijalu</li><li>2. preoblikovati klasificirane informacije u strukturirani pisani izričaj</li></ol> <b>Govor</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. interpretirati složeniji pročitani ili slušani tekst</li><li>2. prevesti jednostavne upute i naredbe</li></ol> <b>Međukulturno djelovanje</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. koristiti prigodan jezični registar (formalno/neformalno) u različitim skupinama i situacijama u poznatim uvjetima</li><li>2. provesti složeniju komunikaciju i suradnju u skupini u poznatim uvjetima uz uvažavanje različitosti</li></ol>
	<b>Razrada</b>
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Posao i obrazovanje	Zanimanja i oglasi Životopis i europass Molba i razgovor za posao Moje zanimanje u suvremenom društvu i europskom okviru Na radnom mjestu
Potrošačko društvo	Reklame i utjecaj na mlade Konzumerizam

Mobilnost i migracije	Mobilnost ljudi i znanja Kompetitivnost na međunarodnom tržištu rada Posjeti i razmjene polaznika Stručna praksa i rad u inozemstvu
Kultura i civilizacija	Fenomen globalizacije Svijet kao globalno selo Pitanja kulturnoga identiteta i suvereniteta
Znanost, umjetnost i popularna kultura	Svijet znanosti i umjetnosti (izložbe, muzeji, koncerti, film) Slavni ljudi i događaji
Društvo i svijet koji nas okružuje	Svijet u kojem živimo – pogled u budućnost Život u suvremenom društvu (ovisnosti, problemi u ponašanju) Problemi čovječanstva – glad, siromaštvo, nezaposlenost Građanski odgoj Socijalni i društveni odnosi Duhovne i etičke vrijednosti
Solidarnost	Osjetljivost za druge, za obitelj, za slabe, siromašne i bolesne Međugeneracijska skrb Ekološka osviještenost
Strukovno usmjerene teme	Škola i radionica škole Povijest struke Zanimljivosti i osobitosti Sajmovi i izložbe Tehnika i tehnologija u službi struke
Napomene:	Postignuća u prvome stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkoga europskoga referentnog okvira za jezike</i> ; pritom se može očekivati da će polaznici, ako su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ponavljanje, proširivanje i sistematiziranje gradiva iz prethodnih godina.</li> </ul>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, pisanje, demonstracije. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, istraživačka nastava, mentorska nastava, praktična nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> razumijevanje (slušanjem i čitanjem), govorenje, pisano izražavanje, uporaba jezika. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada, vršnjačko vrjednovanje, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **POVIJEST**

<p>Cilj predmeta:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ razviti kod polaznika sposobnost povijesnog razmišljanja i širenje temeljnih povijesnih znanja stečenih u osnovnoj školi o povijesti svoje nacije, regije, Europe i svijeta tijekom šest povijesnih razdoblja</li> <li>▪ vrjednovati dokaze</li> <li>▪ razvijati komparativne i uzročno-posljedične analize</li> <li>▪ interpretirati povijesne podatke</li> <li>▪ konstruirati čvrste povijesne argumente i povijesne perspektive</li> </ul>
<p>Opis predmeta:</p>	<p>U nastavi povijesti postoje dvije razine obrazovnih standarda: temeljna povijesna znanja i sposobnost povijesnog razmišljanja.</p> <p><i>Standard 1.</i> Temeljna povijesna znanja čine:</p> <p>a) poznavanje najvažnijih činjenica, datuma i povijesnih osoba  b) razumijevanje temeljnih povijesnih pojmova ili tzv. koncepata prvog reda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ o povijesti svijeta i svoje nacije na pet područja ljudske aktivnosti: društvenom, ekonomskom, znanstveno-tehnološkom, političkom i filozofsko-religijsko-estetskom.</li> </ul> <p><i>Standard 2.</i> Sposobnost povijesnog razmišljanja koje se sastoji od pet vještina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vještina kronološkog razmišljanja</li> <li>▪ vještina razumijevanja povijesne naracije</li> <li>▪ vještina analize i interpretacije povijesnih događaja i procesa</li> <li>▪ vještina povijesnog istraživanja</li> <li>▪ vještina analize vrijednosnih povijesnih tema i zauzimanje stavova.</li> </ul> <p>Razvijanje navedenih pet vještina obuhvaća u sebi i upoznavanje tzv. <i>tehničkih koncepata</i> pomoću kojih razumijemo kako se stvara i konstruira povijest. Među tehničke koncepte ubrajamo: kronologiju i pripovijedanje, uzročno-posljedični niz, kontinuitet i promjenu, usporedbu i povijesne izvore.</p> <p>Temeljna povijesna znanja, sposobnost povijesnog razmišljanja i tehnički koncepti razvijaju se u funkcionalnoj međuzavisnosti. Također, svih pet vještina kumulativnog je karaktera, tj. svaka sljedeća vještina ovisi o dovoljno razvijenim vještinama na prethodnoj razini.</p> <p>Kurikulum povijesti ima dvije temeljne komponente, odgojnu i obrazovnu. Poučavanje i učenje povijesti je strukturirano tako da otvara polaznicima prozor u svijet velikog ljudskog iskustva u raznim podnebljima i različitim vremenima. Ono također otkriva širok opseg prilagodbe pojedinca i društva u odnosu na probleme s kojima su se morali suočiti i osvjetljava posljedice različitih izbora koje su ljudi donosili. Dakle, poučavamo o snažnim i dugotrajnim povijesnim procesima unutar civilizacijskih i kulturnih cjelina. Povijest nije događaj, već stvarni proces. Bez dobrog poznavanja povijesnih procesa mi danas ne možemo pristupiti raspravi o političkim, socijalnim, gospodarskim, kulturnim i moralnim temama u društvu. Bez poznavanja povijesti ne možemo dobiti informirane i samosvjesne građane, što je važno za njihovo djelotvorno sudjelovanje u demokratskim procesima upravljanja i ostvarivanja demokratskih</p>



	<p>ideala nacije za sve građane.</p> <p>Duhovni i moralni razvoj polaznika u koji spadaju tolerancija, slobodno iskazivanje vlastitog mišljenja, poštivanje tuđih stavova i uvjerenja, miroljubivost, patriotizam i izbjegavanje sukoba – sastavni su dio odgojne dimenzije poučavanja i učenja povijesti. Vrjednovanjem nasljeđa raznolikih etničkih i kulturnih baština olakšava se dijalog među pripadnicima različitih kultura. Razvoj temeljnih povijesnih znanja i povijesnog razmišljanja te multikulturalna dimenzija poučavanja i učenja pomoći će mladim ljudima da postanu dobri građani svoje domovine te da se ujedno osjećaju građanima Europe i svijeta.</p>
--	---

## Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **POVIJEST**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<b>Od lovca i sakupljača do stanovnika grada</b>
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. opisati svakodnevni život paleolitskog lovca i sakupljača plodova</li><li>2. preispitati neolitsku revoluciju, podjelu rada, prve izume i tehnologiju</li><li>3. objasniti kulturne grupe na prostoru današnje Hrvatske u prapovijesno doba i njihove karakteristike</li><li>4. identificirati vremenski slijed, prostor i karakteristike ranih civilizacija i prvih gradova</li><li>5. razmotriti graditeljska, umjetnička i znanstvena dostignuća ranih civilizacija</li><li>6. usporediti prva pisma i njihov utjecaj na politički, društveni i kulturni život ljudi</li><li>7. razlikovati povijesne procese na današnjemu hrvatskom prostoru s onima u Euroaziji do kraja 2. tisućljeća prije Krista</li></ol>
	<b>Uspon i pad staroga svijeta</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. objasniti obilježja i utjecaj nomadskih naroda na razvoj država do kraja 1. tisućljeća prije Krista</li><li>2. izdvojiti inovacije i promjene u gradovima i državama mediteranskog bazena do rimskih osvajanja</li><li>3. raspraviti o velikim religijama i svjetonazorima koji su obilježili stari svijet</li><li>4. ispitati najznačajnija postignuća helenske i helenističke kulture</li><li>5. objasniti proces objedinjavanja sredozemnog bazena pod rimskom vlašću</li><li>6. analizirati pojavu kršćanstva i rimsko pravo kao osnove budućeg europskog nasljeđa</li><li>7. usporediti širenje grčkog i rimskog utjecaja na prostor današnje Hrvatske</li></ol>	
<b>Srednjovjekovne civilizacije</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. raščlaniti krizu Rimskog Carstva i dezintegracijske procese od 4. do 10. stoljeća</li><li>2. objasniti političke, društvene i kulturne promjene u Europi između 500. i 1000. godine</li><li>3. ustanoviti početak, tijek i posljedice razvoja islamske civilizacije na trima kontinentima</li><li>4. razmotriti konsolidaciju Bizantskog Carstva i širenje kršćanstva na prostor jugoistočne Europe</li><li>5. istražiti temeljne procese rasta i zastoja u ranom srednjovjekovlju na prostoru Hrvatske</li></ol>	

	<p>6. ispitati promjene u organizaciji države, društva i širenju kršćanstva od 11. do 14. stoljeća</p> <p>7. identificirati jačanje međuregionalne trgovine i kulturne razmjene među trima kontinentima</p> <p>8. protumačiti pojavu i rast Mongolskog Carstva i njegov utjecaj na europske narode i Hrvatsku</p> <p>9. izložiti sazrijevanje i rast društva i kulture u Hrvatskoj i susjednim područjima do 14. stoljeća</p>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Kultura i način života prvih ljudi ledenog doba	Pojava i razvoj prvih ljudi Materijalna kultura i način života Religijska vjerovanja i prvi tragovi umjetnosti
Neolitska i urbana revolucija	Nagli napredak čovječanstva u doba neolitika Kulturne grupe i nastanak prvih naroda Od stanovnika sela do stanovnika grada
Pojava pisma i nastanak prvih država i civilizacija	Stari istok Pismo – pronalazak neprocjenjive važnosti Graditeljstvo, umjetnost i znanost ranih civilizacija
Današnji hrvatski prostor u prapovijesti	Život paleolitskog lovca – krapinski pračovjek Vučedolska kultura – sjedilački život i metalurgija Iliri i njihova kultura
Prijelomna vremena – inovacije i velika seoba	Nove tehnologije, trgovina i migracije na Sredozemlju i u jugozapadnoj Aziji Uspon i pad starih i novih država Pojava judaizma i židovska država
Pojava i razvoj egejske civilizacije	Vladavina aristokracije i demokracija u grčkim polisima Stari istok i Grčka između Aleksandra i Rimljana Najpoznatije religije staroga svijeta Helenska i helenistička kultura
Doba velikih carstava	Ujedinjenje Mediterana pod Rimskim Carstvom Religija, rimska kultura i pravo kao kulturno nasljeđe Indija i Kina
Susreti i prožimanja istočnog Jadrana i Sredozemlja	Od autohtonog ilirskog sela do autohtonog grada Grčki i rimski gradovi na istočnoj obali Jadrana Način života i arhitektura rimskog grada na istočnoj obali Jadrana
Susret i suživot triju svjetova na Sredozemlju	Kriza Rimskog Carstva i dezintegracijski procesi Bizantsko Carstvo i širenje kršćanstva Pojava i uspon islamske civilizacije Kulturna i znanstvena razmjena triju svjetova na Sredozemlju
Oporavak Zapada	Nova carstva, kraljevstva i komune Gospodarski i kulturni oporavak Kršćanstvo i društvo Prvi svjetski sustav trgovine (1250. – 1350.)
Slavenski svijet u Europi	Konsolidacija slavenskih naroda nakon seobe Slavenski svijet na razmeđu Istoka i Zapada Mongoli i njihov utjecaj na slavenski svijet
Hrvatska između	Istočna obala Jadrana u vrijeme seoba: etnogeneza i identiteti

sredozemnog i srednjoeuropskog svijeta	Pokrštavanje, organizacija države i razvoj društva Kulturni i gospodarski utjecaji: komune na Jadranu i gradovi u unutrašnjosti „Rubna područja“ hrvatskog srednjovjekovlja
Napomene:	U prvom razredu polaznik će u tri skupa ishoda učenja <i>Od lovca i sakupljača do stanovnika grada (od pojave čovjeka do 1200. g. pr. Kr.), Uspon i pad staroga svijeta (od 1200. g. pr. Kr. do 300.g.) i Srednjovjekovne civilizacije (od 300. g. do 1350. g.)</i> razumjeti biološke i kulturne procese u svijetu, Europi i na prostoru današnje Hrvatske, koji su doveli do stvaranja najranijih ljudskih zajednica, prvih oblika kulture i organizacije društvenog života. Polaznik će razumjeti migracije, pojavu i izgradnju različitih država, religija, kultura, znanosti i trgovine u svijetu, Europi i na prostoru današnje Hrvatske od kraja 2. tisućljeća prije Krista do 300. godine te pojavu i razvoj srednjovjekovnih civilizacija, novih država i kultura na trima kontinentima, te kako su nove države i različite kulturne tradicije i povijesna iskustva utjecali na društvene promjene i odnose u srednjem vijeku.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, interpretacija povijesnih tekstova, analiza problemskih situacija, izlaganje, dijalog, nastavničko izlaganje), demonstracijske metode (igranja uloga), dokumentacijske metode (rad s udžbenikom, rad s pomoćnom literaturom, rad s posebno pripremljenim materijalima i rad s videomaterijalima i filmovima), operativne metode (grafički i pisani radovi, izradba plakata, mapa i vizualnih prikaza, intervju). <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, terenski rad, projektna nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> činjenično znanje, konceptualno znanje, proceduralno znanje i metakognitivno znanje. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni rad, rad u skupini (eseji, referati, prezentacija, plakat, mapa, vizualni prikazi, igranje uloga).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

<p>U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Temelji modernog svijeta</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ispitati izvore, značajke i posljedice demografske krize i promjene u 14. i 15. stoljeću u svijetu, Europi i Hrvatskoj</li><li>2. obrazložiti kako su napredak tehnologije, znanosti i kulture te geografska otkrića u 15. i 16. stoljeću doveli do promjena</li><li>3. ocijeniti karakter gospodarske, političke i kulturne dominacije europskih sila nad narodima u kolonijama</li><li>4. raspraviti kako je hrvatsko društvo doživjelo vjersku, političku, društvenu i kulturnu transformaciju u 16. i 17. stoljeću</li><li>5. usporediti značajke i razvoj monarhija u Europi te znanstvenu revoluciju i prosvjetiteljstvo</li><li>6. opisati zbivanja na prostoru Hrvatske u kontekstu ekspanzije Venecije, Habsburgovaca i Osmanlija</li><li>7. ustanoviti stupanj gospodarskih, kulturnih i religijskih promjena u Europi i Hrvatskoj do kraja 17. stoljeća</li></ol> <p><b>Doba građanskih revolucija</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. raščlaniti uzroke i posljedice građanskih revolucija krajem 18. i u prvoj polovici 19. stoljeća</li><li>2. objasniti uzroke i posljedice industrijske i agrarne revolucije</li><li>3. istražiti kako su liberalizam i socijalističke ideje utjecale na promjene u europskim državama i Hrvatskoj</li><li>4. ocijeniti kako se razvoj znanosti i tehnologije odrazio na intelektualna kretanja i kulturne promjene u 19. stoljeću</li><li>5. identificirati promjene u euroazijskim carstvima u razdoblju globalne trgovine i europske premoći</li><li>6. ustanoviti uzroke, pravce i posljedice preoceanskih migracija Hrvata i ostalih naroda do početka 20. stoljeća</li><li>7. protumačiti proces teritorijalne integracije i formiranja hrvatske i ostalih nacija u drugoj polovici 19. stoljeća</li><li>8. raspraviti o promjenama i sukobima u Europi i svijetu u razdoblju "novog imperijalizma"</li></ol> <p><b>Dvadeseto stoljeće</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. raščlaniti ekonomska, politička i ideološka suparništva među velikim silama kao uzroke svjetskih ratova</li><li>2. objasniti tijek i posljedice Prvoga svjetskog rata u svijetu, Europi i Hrvatskoj</li><li>3. opisati pokušaje uspostave demokracije i uvođenje totalitarnih sustava nakon Prvoga svjetskog rata u svijetu i Europi</li><li>4. obrazložiti pojavu i karakter nacionalsocijalizma u Njemačkoj</li><li>5. ispitati višestruke uzroke, tijek i globalne posljedice Drugoga</li></ol>
---	---

	<p>svjetskog rata u svijetu, Europi i Hrvatskoj</p> <p>6. izložiti položaj i probleme Hrvatske u prvoj i drugoj jugoslavenskoj državi</p> <p>7. protumačiti raspad komunizma u Europi, socijalističke Jugoslavije i stvaranje samostalne hrvatske države</p> <p>8. identificirati očekivanja i proturječnosti u svijetu u drugoj polovici 20. stoljeća</p> <p>9. raspraviti znanstveni, tehnološki i kulturni napredak čovječanstva u 20. stoljeću</p>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Rađanje moderne Europe	Crna smrt i njezine posljedice Pojava nacionalnih država, gradovi i komune Temelji humanizma i renesanse
Velika geografska otkrića i europska ekspanzija	Razvoj znanosti, tehnologije i gospodarstva Kolonijalizam i europeizacija svijeta
Raspad srednjovjekovnih carstava i pojava nacionalnih monarhija	Izazovi s Istoka – uspon Osmanskog Carstva i kraj Bizanta Uspon protestantizma i vjerski ratovi u Europi Nastanak modernih europskih država
Hrvatska u "produženom srednjovjekovlju"	Hrvatska u razdoblju zastoja i ugroženosti Stvaranje Habsburškog Carstva i kriza Osmanskog Carstva – teritorijalne promjene krajem 17. stoljeća Religijske i kulturne promjene u hrvatskim zemljama
Uzroci i posljedice građanskih revolucija krajem 18. i početkom 19. stoljeća	Doba razuma Američka i Francuska revolucija
Uzroci i posljedice industrijske i agrarne revolucije 18. i 19. stoljeća	Industrijalizacija i modernizacija Uspon SAD-a do svjetske sile
Promjene u euroazijskim društvima u razdoblju svjetske trgovine i porasta europske moći	Osmansko Carstvo i Rusija u 19. stoljeću Kina i Japan u 19. stoljeću
Primjeri nacionalizma, izgradnje država	Europa između restauracije i revolucije Europa u doba nacionalizma i radničkog pokreta

i društvenih reformi u Europi od 1830. do 1914. godine	
„Novi imperijalizam“ moćnih nacionalnih država 1850.–1914. godine i važniji globalni trendovi	Svijet u razdoblju imperijalizma Porast stanovništva i preoceanske migracije Građanska kultura od romantizma do moderne
Teritorijalna integracija hrvatskih zemalja i stvaranje moderne hrvatske nacije	Hrvatski narodni preporod Hrvatska između Austrije i Ugarske
Opća kriza modernog svijeta – problemi industrijalizacije, demokracije i nacionalnosti	Politički odnosi, savezi i sukobi europskih država Revolucionarni pokreti u svijetu početkom stoljeća Europska kultura između historicizma i novih izražajnih oblika
Prvi svjetski rat	Pitanje krivnje za rat i politički učinak rata u pojedinim državama Uzroci i posljedice ruske revolucije 1917. godine Hrvatska u vrtlogu ratnih zbivanja Ljudske žrtve i globalne posljedice Prvoga svjetskog rata
Tri oblika političke scene u svijetu od 1919. do 1939. godine	Komunistički sovjetski sustav, fašizam i građanske parlamentarne demokracije Hrvatska u prvoj jugoslavenskoj državi
Drugi svjetski rat	Uzroci i karakter Drugoga svjetskog rata Pokreti otpora i ljudske žrtve u Drugome svjetskom ratu Hrvatska u procjepu između nacifašističke i komunističke ideologije - oslobodilački i građanski rat Ljudske žrtve i globalne posljedice Drugoga svjetskog rata
Novi međunarodni odnosi i dekolonijalizacija u drugoj polovici 20. stoljeća	Hladni rat i internacionalne krize Dekolonizacija, Kina i Japan u drugoj polovici 20. stoljeća Raspad komunističkog sustava u Europi i stvaranje Europske unije
Hrvatska u socijalističkoj Jugoslaviji i stvaranje samostalne hrvatske države	Hrvatska u socijalističkoj Jugoslaviji Krizna konfederacije i samoupravljanja Domovinski rat i stvaranje samostalne hrvatske države
Napomene:	U drugom razredu polaznik će u tri skupa ishoda učenja <i>Temelji modernog svijeta (od 1350. do 1750. g.)</i> , <i>Doba građanskih revolucija (od 1750. do 1914. g.)</i> i <i>Dvadeseto stoljeće</i> razumjeti napredak

	<p>znanosti, tehnologije i gospodarstva, kao i društvena i politička zbivanja te sazrijevanje različitih institucija, ideja i stilova u Europi, svijetu i Hrvatskoj u vrijeme širenja prekomorske trgovine.</p> <p>Polaznik će razumjeti tri međusobno povezana povijesna procesa u Europi, svijetu i Hrvatskoj: znanstvenu i industrijsku revoluciju, građanske revolucije i uspostavu europske dominacije u svijetu te znanstveni, tehnološki i kulturni napredak čovječanstva, kao i ratne sukobe u 20. stoljeću u svijetu, Europi i Hrvatskoj.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, interpretacija povijesnih tekstova, analiza problemskih situacija, izlaganje, dijalog, nastavničko izlaganje), demonstracijske metode (igranja uloga), dokumentacijske metode (rad s udžbenikom, rad s pomoćnom literaturom, rad s posebno pripremljenim materijalima i rad s videomaterijalima i filmovima), operativne metode (grafički i pisani radovi, izradba plakata, mapa i vizualnih prikaza, intervju).</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, terenski rad, projektna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> činjenično znanje, konceptualno znanje, proceduralno znanje i metakognitivno znanje.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni rad, rad u skupini (eseji, referati, prezentacija, plakat, mapa, vizualni prikazi, igranje uloga).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.



Naziv nastavnog predmeta: **KATOLIČKI VJERONAUK**

Cilj predmeta:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ omogućiti i posredovati polaznicima stjecanje znanja, vještina i sposobnosti iz područja vjerskog odgoja i obrazovanja</li> <li>▪ usredotočiti se osobito na značenje kršćanske vjere za cjelovit rast i razvoj polaznika</li> </ul>
Opis predmeta:	<p>Katolički vjeronauk u srednjoj školi po svojoj naravi i zadaći teži cjelovitu odgoju, obrazovanju i promicanju ljudske osobe kao pojedinca i člana društvene zajednice. U okviru srednjoškolskog obrazovanja osobito pridonosi ostvarivanju odgojno-obrazovnih ciljeva iz društveno-humanističkog područja te potiče njihovo religiozno i socijalno sazrijevanje. Polaznicima omogućuje i pomaže da objektivno i sustavno, u povezanosti s vlastitim pitanjima i suvremenim životnim iskustvom, na osobnoj i zajedničkoj razini, upoznaju i dožive katoličku vjeru, da steknu znanje i razumijevanje njezinih temelja, njezina odnosa prema drugim religijama i svjetonazorima, njezina povijesnog hoda i utjecaja na ljudsko društvo.</p> <p>Pomaže im da prepoznaju njezin doprinos općeprihvaćenim ljudskim vrijednostama, da uočavaju i znaju obrazložiti njezine specifičnosti te da dijalogom s vjerskim sadržajima, vrijednostama i stavovima i sami postanu humanije osobe. Vjeronauk im, u međupredmetnoj korelaciji sa sadržajima i ciljevima drugih nastavnih predmeta, želi pružiti cjelovitu sliku o njima samima i svijetu u kojemu žive, otvarajući osobito pitanja smisla života koja tek na obzorju transcencije i govora o Bogu nalaze svoj cjelovit odgovor. U tu svrhu školski se vjeronauk, poštujući odgojno-obrazovnu vlastitost i ciljeve pluralne i demokratske škole, sustavno uobličuje u školski kurikulum, kao i drugi nastavni predmeti, čuvajući dakako svoju vjersku, odgojnu i obrazovnu posebnost.</p>

**Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja**Naziv nastavnog predmeta: **KATOLIČKI VJERONAUK**Razred: **prvi (1.)**

<p>U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Religioznost i put religija</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. navesti temeljna religiozna pitanja o svijetu i životu</li> <li>2. opisati temeljna obilježja religioznosti</li> <li>3. razlikovati prirodne i objavljene religije</li> <li>4. analizirati odrednice velikih svjetskih religija i svjetonazora</li> <li>5. usporediti monoteističke religije: židovstvo, kršćanstvo i islam</li> <li>6. voditi dijalog o religioznim pitanjima uvažavajući različitost</li> </ol> <p><b>Kršćanska objava i vjera</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ustanoviti izvore i povijesne etape kršćanske objave</li> <li>2. navesti bitne sadržaje kršćanske objave i načine njezina prenošenja</li> <li>3. raščlaniti proces nastanka Biblije i njezinu strukturu</li> <li>4. otkriti temeljne poruke Svetog pisma i njegovo značenje za kršćanski život</li> <li>5. opisati Isusov povijesni lik i njegovo povijesnospasenjsko značenje kao Sina Božjega</li> <li>6. protumačiti poruku i djelo Isusa Krista te njegovu prisutnost u životu Crkve danas</li> <li>7. usporediti osobu Isusa Krista s utemeljiteljima drugih religija</li> </ol> <p><b>Kršćanska vjera u suvremenom svijetu</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. razlikovati vjernički i prirodnoznanstveni pogled na stvarnost svijeta i čovjeka</li> <li>2. objasniti komplementarnost vjerničkog i znanstvenog pristupa stvarnosti</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
U potrazi za smislom života	<p>U vrtlogu svijeta i života          Upoznaj samoga sebe – vlastitosti ljudske osobe          Smisao i besmisao života          Kršćanska vjera kao odgovor smisla          Živjeti kao protagonist – životna uporišta</p>
Čovjek – religiozno biće	<p>Vjera – iskonska ljudska potreba          Čovjek je po naravi religiozan          Razvoj religije          Politeističke religije i religije koje ne poznaju pojam osobnog Boga ili božanstva          Monoteističke religije          Posebnost kršćanstva u odnosu na druge religije</p>
Kršćanska objava i Sveto pismo	<p>Kršćanska objava i njezino prenošenje          Biblija kao pisana Božja riječ i pristup Bibliji</p>

	Biblijski govor o Bogu Biblija u životu kršćana
Isus Krist – vrhunac objave	Isus – povijesna osoba Isusov lik Navještaj kraljevstva Božjega Isusovo otkupiteljsko djelo Isus Krist – pravi Bog i pravi čovjek Zajedništvo s Kristom
Tajna stvaranja – govor znanosti i govor vjere	Prirodnoznanstvena tumačenja nastanka svijeta Biblijsko-vjernički pristup stvaranju Odnos vjere i prirodnih znanosti
Napomene:	Sukladno <i>Ugovoru o katoličkom vjeronauku u javnim školama i vjerskom odgoju u predškolskim ustanovama</i> iz 1999. godine, nastava katoličkog vjeronauka u načelu je planirana za dva školska sata tjedno (70 sati godišnje), ali se trenutačno u većini škola u Republici Hrvatskoj realizira unutar jednoga školskog sata tjedno (35 sati godišnje). Shodno tomu, nastavnik je slobodan unutar postojeće satnice prilagoditi nastavni plan i ponuđene teme u skladu s odgojno-obrazovnim potrebama polaznika, a vodeći računa o obrazovnim ishodima.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, parlaonica, interpretacija književnih i biblijskih tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), metoda demonstracije, metoda igranja uloga, metoda pisanja (asocijacija, osobnih iskustava, intervju, eseja), metoda rada na tekstu, portfolio metoda, metoda praktičnih radova (izrada maketa, plakata), metoda usmenog izlaganja, metoda terenskog rada, audiovizualna metoda, meditativno-molitveni elementi. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, terenski rad, projektna nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> znanje, zalaganje, kultura međuosobne komunikacije, stvaralačko izražavanje. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni i rad u skupini (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster, modeli).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

<p>U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Crkva u sadašnjosti i prošlosti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. otkriti povijesne početke i strukturiranje Crkve</li> <li>2. objasniti važnost Crkve za kršćansku vjeru i život</li> <li>3. razmotriti značenje Blažene Djevice Marije kao uzor vjere</li> <li>4. iskazati odnos sakramenata kršćanske inicijacije i pripadnosti Crkvi</li> <li>5. navesti temeljne odrednice susreta Crkve s antičkim svijetom</li> <li>6. analizirati život i djelovanje Crkve u srednjem vijeku</li> <li>7. opisati krize i obnove Crkve u novom vijeku</li> <li>8. ustanoviti zadaće Crkve u suvremenom svijetu</li> <li>9. primijeniti načela ekumenizma</li> </ol> <p><b>Kršćanska antropologija</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. povezati obilježja zrele osobnosti i izbor životnih vrijednosti</li> <li>2. objasniti kršćansko poimanje slobode</li> <li>3. usporediti općeljudske i kršćanske vrijednote</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Sloboda – izbor i odgovornost</p>	<p>Mladi čovjek u hodu prema slobodi i zrelosti          Ususret drugomu          U potrazi za vrijednostama</p>
<p>Život s Crkvom i u Crkvi</p>	<p>Ustanovljenje Crkve i pripadnost Crkvi          Sakramenti kršćanske inicijacije – darovi milosnoga života i zajedništva          Službe i karizme u Crkvi – slobodno i radosno življenje Evanđelja          Jedna Crkva u mnoštvu crkava – prema punom zajedništvu          Marija – uzor vjere i majka Crkve</p>
<p>Zajednica koja oslobađa i služi – povijest Crkve</p>	<p>Susret s antičkim svijetom – evanđeoska sloboda i mučeništvo          Kršćanstvo na hrvatskome jezičnom prostoru u srednjem vijeku          Crkva u srednjem vijeku – od duhovnog i kulturnog procvata do ratova i raskola          Crkva kršćanskoga služenja siromašnima - dominikanci i franjevci (13. – 14. st.)          Crkva u doba humanizma – promicanje vjere, tradicije i kulture          Vrijeme dubokih podjela – reformacijska kriza i obnova Crkve          Crkva i moderno doba – duhovni, prosvjetni i kulturni preporod          Crkva u suvremenom svijetu – služiteljica čovjeka i čovječanstva</p>
<p>S crkvom na putu vjere i slobode – molitva, slavlje, svjedočenje</p>	<p>Molitva Crkve, osobna i zajednička molitva          Slaviti život u crkvenom zajedništvu i slavljima          Dobrovoljstvo kao oblik općeljudskog i kršćanskog služenja</p>
<p>Napomene:</p>	<p>Sukladno <i>Ugovoru o katoličkom vjeronauku u javnim školama i vjerskom odgoju u predškolskim ustanovama</i> iz 1999. godine,</p>

	nastava katoličkog vjeronauka u načelu je planirana za dva školska sata tjedno (70 sati godišnje), ali se trenutačno u većini škola u Republici Hrvatskoj realizira unutar jednoga školskog sata tjedno (35 sati godišnje). Shodno tomu, nastavnik je slobodan unutar postojeće satnice prilagoditi nastavni plan i ponuđene teme u skladu s odgojno-obrazovnim potrebama polaznika, a vodeći računa o obrazovnim ishodima.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, parlanica, interpretacija književnih i biblijskih tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), metoda demonstracije, metoda igranja uloga, metoda pisanja (asocijacija, osobnih iskustava, intervjua, eseja), metoda rada na tekstu, portfolio metoda, metoda praktičnih radova (izradba maketa, plakata), metoda usmenog izlaganja, metoda terenskog rada, audiovizualna metoda, meditativno-molitveni elementi.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, terenski rad, projektna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> znanje, zalaganje, kultura međuosobne komunikacije, stvaralačko izražavanje.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni i rad u skupini (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster, modeli).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

<p>U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Kršćanska antropologija</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ustanoviti posljedice različitih poimanja čovjeka za konkretan život</li> <li>2. otkriti temelje ljudskog dostojanstva u čovjekovoj stvorenosti na sliku Božju</li> <li>3. prepoznati u Isusu Kristu ideal ostvarenog čovječstva</li> </ol> <p><b>Kršćansko razumijevanje morala</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. objasniti značenje savjesti kao kriterija razlučivanja dobra i zla</li> <li>2. razmotriti odnos vjere i morala u Svetom pismu</li> <li>3. ustanoviti odnos evanđeoskog zakona ljubavi i kršćanskog djelovanja</li> <li>4. povezati vjeru i ljubav prema Bogu s njihovim konkretnim izrazima</li> <li>5. navesti odrednice kršćanskog poimanja obitelji</li> <li>6. protumačiti kršćanski stav prema životu i njegovoj zaštiti</li> <li>7. uspostaviti odnos između spoznaje Boga kao istine i života u istini</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Kršćansko poimanje čovjeka</p>	<p>Čovjek kao stvorenje i slika Božja Isusov put kao paradigma kršćaninova puta</p>
<p>Čovjek – moralno biće</p>	<p>Čovjek – polazište etičkog razmišljanja Kriteriji dobra i zla Odnos vjere i morala Savjest – norma etičkog djelovanja Savjest pred zakonom i suvremenim etičkim pitanjima</p>
<p>Ljubav prema Bogu i bližnjemu – temelji kršćanske moralnosti</p>	<p>Bog – temelj kršćanske moralnosti Objavljeni moralni zakon – temeljni zakon Znakovi ljubavi prema Bogu Zlo i grijeh – prijestup istinske ljubavi prema Bogu i bližnjemu Evanđeoski zakon ljubavi</p>
<p>"Muško i žensko stvori ih"</p>	<p>Čovjek – žena i muškarac Obitelj u Božjem naumu Ženidba – sakrament bračne ljubavi i zajedništva Roditelji i obitelj – odgovorno roditeljstvo</p>
<p>Dostojanstvo ljudskoga života</p>	<p>Svetost i dostojanstvo ljudskoga života Životom obdareni i u život pozvani Čuvanje cjelovitosti i dostojanstva ljudske osobe – izazovi znanosti Dostojanstvo osobe pred stvarnošću patnje, bolesti i smrti</p>
<p>Živjeti u istini</p>	<p>Hoditi u istini „Istina će vas osloboditi“</p>
<p>Napomene:</p>	<p>Sukladno <i>Ugovoru o katoličkom vjeronauku u javnim školama i vjerskom odgoju u predškolskim ustanovama</i> iz 1999. godine, nastava katoličkog vjeronauka u načelu je planirana za dva školska</p>

	sata tjedno (70 sati godišnje), ali se trenutačno u većini škola u Republici Hrvatskoj realizira unutar jednog školskog sata tjedno (35 sati godišnje). Shodno tomu, nastavnik je slobodan unutar postojeće satnice prilagoditi nastavni plan i ponuđene teme u skladu s odgojno-obrazovnim potrebama polaznika, a vodeći računa o obrazovnim ishodima.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, parlaonica, interpretacija književnih i biblijskih tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), metoda demonstracije, metoda igranja uloga, metoda pisanja (asocijacija, osobnih iskustava, intervjua, eseja), metoda rada na tekstu, portfolio metoda, metoda praktičnih radova (izradba maketa, plakata), metoda usmenog izlaganja, metoda terenskog rada, audiovizualna metoda, meditativno-molitveni elementi.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, terenski rad, projektna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> znanje, zalaganje, kultura međuosobne komunikacije, stvaralačko izražavanje.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni i rad u skupini (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster, modeli).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Kršćanska vjera u suvremenom svijetu</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. prepoznati promjene odnosa prema religiji i kršćanstvu u suvremenom svijetu</li> <li>2. razlučiti obilježja zrele i prosvijećene od fanatične i manipulativne religioznosti</li> <li>3. ustanoviti specifične razlike između kršćanstva i drugih religija</li> <li>4. primijeniti Kristov put osmišljavanja i prevladavanja patnje na događaje u osobnom životu i svijetu</li> <li>5. otkriti mogućnosti suradnje i specifičnog doprinosa kršćanske vjere rješavanju globalnih problema: ekologije, mira u svijetu, etičkih i bioetičkih pitanja</li> </ol> <p><b>Kršćanska objava i vjera</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. analizirati odrednice kršćanske vjere u Kristovo uskrsnuće, život vječni i eshatološko dovršenje</li> </ol> <p><b>Kršćansko razumijevanje morala</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. izložiti temeljne odrednice kršćanskog pogleda na ljudski rad</li> <li>2. opisati doprinos kršćanske vjere zalaganju za mir u svijetu</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Suvremeni čovjek pred pitanjem Boga</p>	<p>Poteškoće suvremenog čovjeka s Bogom – izazov nevjere Suvremena religioznost i njezina pitanja Traganje za iskustvom svetoga i "nova religioznost" Pitanje Boga pred iskustvom patnje i zla u svijetu Dokazi o Božjoj opstojnosti</p>
<p>Biblijska slika i iskustvo Boga</p>	<p>Bog u svjedočanstvu vjere Starog zavjeta Bog u svjedočanstvu vjere Novog zavjeta Kršćansko iskustvo Božje prisutnosti u skrivenosti Sakramentalno iskustvo milosrdnog Boga Bog u iskustvu kršćanskih svetaca i svjedoka vjere</p>
<p>Ljudski rad i stvaralaštvo</p>	<p>Čovjek sustvaratelj Kršćanski pogled na rad Opće dobro, pravda i solidarnost Etika poslovanja Kršćansko zauzimanje za mir</p>
<p>Izazovi znanstveno-tehničkog napretka</p>	<p>Budućnost i moć znanja Informatizacija i globalizacija Znanost u službi poboljšanja života Briga za okoliš Zajedništvom do napretka</p>
<p>Kršćanska nada u budućnost</p>	<p>Svjetovna očekivanja budućnosti Eshatološki i apokaliptički tekstovi u Bibliji Čovjek pred pitanjem svršetka Kršćanska nada u dovršenje: novo stvaranje, uskrsnuće i život vječni</p>
<p>Napomene:</p>	<p>Sukladno <i>Ugovoru o katoličkom vjeronauku u javnim školama i</i></p>



	<p><i>vjerskom odgoju u predškolskim ustanovama</i> iz 1999. godine, nastava katoličkog vjeronauka u načelu je planirana za dva školska sata tjedno (70 sati godišnje), ali se trenutačno u većini škola u Republici Hrvatskoj realizira unutar jednoga školskog sata tjedno (35 sati godišnje). Shodno tomu, nastavnik je slobodan unutar postojeće satnice prilagoditi nastavni plan i ponuđene teme u skladu s odgojno-obrazovnim potrebama polaznika, a vodeći računa o obrazovnim ishodima.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, parlaonica, interpretacija književnih i biblijskih tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), metoda demonstracije, metoda igranja uloga, metoda pisanja (asocijacija, osobnih iskustava, intervjua, eseja), metoda rada na tekstu, portfolio metoda, metoda praktičnih radova (izradba maketa, plakata), metoda usmenog izlaganja, metoda terenskog rada, audiovizualna metoda, meditativno-molitveni elementi</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, terenski rad, projektna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> znanje, zalaganje, kultura međuosobne komunikacije, stvaralačko izražavanje.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni i rad u skupini (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster, modeli).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **ETIKA**

Cilj predmeta:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stjecati teorijsko znanje iz vrijednosnog normativnog područja koje se odnosi na međuljudske odnose i komunikaciju</li> <li>▪ razvijati svijest o moralnoj odgovornosti prema sebi i uzajamnosti prema zajednici</li> </ul>
Opis predmeta:	<p>Etika je u srednjoj školi predmetno područje koje se bavi filozofijom morala kao dijela filozofije koje razmatra odnos dobra i zla te načela ispravnog djelovanja. U okviru filozofije etika je sistematizirana kao praktična disciplina koja se bavi ljudskim djelovanjem unutar neke socijalne skupine prema kriterijima moralne ispravnosti. U tom smislu etika je temeljna disciplina iz koje je moguće izvesti različite primijenjene etike kao što su individualna etika, socijalna etika, te različite etike specifičnih područja poput bioetike, profesionalnih etika i sl. Etika kao disciplina crpi svoja uporišta i iz drugih filozofskih disciplina kao što su filozofska antropologija, politička, pravna i socijalna filozofija. Unutar interdisciplinarnog pristupa etika također uključuje spoznaje znanstvenih disciplina, primjerice psihologije, sociologije, socijalne i razvojne psihologije te općih teorija kulture. Unutar interdisciplinarnog suradnje nužno je uključiti filozofiju, bez koje nije moguće utemeljeno i bez proizvoljnosti raspravljati o ključnim životnim i odgojnim temama.</p> <p>Osnovni smisao poduke u ovom području razvijanje je kompetencije moralne prosudbe te usvajanje obrazaca moralnog ponašanja; pritome je bitno polaznike uvesti u situacije koje uključuju moralne konflikte za koje nemaju gotove odgovore i do kojih trebaju doći razložnim sučeljavanjem različitih stajališta. Smisao moralnog razvoja jest intuitivno i impulzivno rješavanje problema zamijeniti racionalnom i logičnom argumentacijom.</p> <p>Moralne prosudbe zahtijevaju sposobnost percipiranja realiteta, procjenu vlastitog iskustva, sposobnost razumijevanja stajališta drugih i sposobnost apstraktnog mišljenja. To znači da nije dovoljno znati pravila, nego i kako ih primijeniti u određenim situacijama.</p>

## Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **ETIKA**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<b>Moralno iskustvo – predrefleksivna svijest</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. razlikovati osnovne etičke pojmove</li><li>2. ispitati različite perspektive samospoznaje</li><li>3. analizirati konstitutivne pojmove mitsko-religijskih izvora etike</li><li>4. preispitati moralne temelje i poruke mitsko-religijskih izvora i učenja</li><li>5. identificirati granične situacije</li><li>6. procijeniti različita moralna načela djelovanja</li><li>7. suprotstaviti razloge moralnih sukoba analizom konfliktnih situacija</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
U potrazi za identitetom	Različite perspektive samospoznaje Uloge, uzori, idoli Osjećanje, htijenje, mišljenje
Prepreke u potrazi	Granične situacije Borba sa zlom ili s moći Žudnja za znanjem ili izazov želje za moći
Orijentacija i zamke na putu	Životni izbor Zloporaba moći Ispravnost/neispravnost individualnog puta
Ciljevi: lažni, prividni, istinski	Potruga za nedostižnim Logika srca i logika uma Transcendiranje realiteta kao put do vrjednota
Odgovornost za sebe i druge – moralna dimenzija života	Savjest Moralni razvitak kroz konfliktne situacije Moralnost kao uzajamnost odnosa s drugima Etika kao svijest o moralu
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, parlaonica, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), metoda demonstracije, metoda igranja uloga, metoda pisanja (asocijacija, osobnih iskustava, intervjua, eseja), metoda rada na tekstu, portfolio metoda, metoda praktičnih radova, metoda usmenog izlaganja, audiovizualna metoda <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavi. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni i rad u skupini (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster).
<b>Literatura</b>	

Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.
--------------------------	---

Naziv nastavnog predmeta: **ETIKA**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<b>Etika socijalnog života</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. analizirati važnost individualne slobode u ljudskome društvu</li><li>2. identificirati temeljne vrijednosti ljudskog zajedništva</li><li>3. izdvojiti razloge konflikata u društvu i mogućnosti kompromisa</li><li>4. otkriti temeljne vrijednosti antičke političke filozofije</li><li>5. ispitati pretpostavke novovjekovnih političkih i socijalnih filozofija</li><li>6. preispitati smisao pojmova ljudskog dostojanstva, ljudskih prava, slobode, jednakosti, socijalne pravednosti i tolerancije u modernoj demokraciji</li><li>7. procijeniti fenomene suvremenog društva, razvoja znanosti i tehnologije, konzumerizma i zlorabe medija</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Individualna sloboda i odgovornost prema zajednici	Višedimenzionalnost pojma slobode: sloboda individualnog izbora, slobodna volja, sloboda djelovanja Individualne slobode i djelovanje u odnosu prema drugima: odgovornost i uzajamnost Uspješnost ili neuspješnost partnerstva s drugima Sukob između potrebe za vlastitim ispunjenjem i ispunjenjem socijalnih zahtjeva (egoizam i altruizam, težnja ka sreći i moralna odgovornost) Rješavanje individualnih sukoba s drugima: strpljivost, suosjećanje, obazrivost, tolerancija Različitost interesa ili sukobi interesa u društvu? Imperativ mirnog rješavanja sukoba Temelji kulturnog pluralizma Feministički pokret i ravnopravnost žena
Najviše vrijednosti socijalnog i političkog života (antičko i moderno razdoblje)	Platonova utopija pravednosti Temelji Aristotelove teorije djelovanja. Politička filozofija kao jedinstvo etike i politike Čudoređe kao temelj zajedništva. Etičke kreposti i načelo sredine Vrste pravednosti (komutativna i distributivna) Novovjekovne utopije, borba protiv privatnog vlasništva (T. More) Kontraktualistički modeli države (T. Hobbes, J. J. Rousseau) Klasični utilitarizam i principi utilitarizma (J. S. Mill, J. Bentham) Opće dobro kao zbroj pojedinačnih interesa. Račun užitka. Hedonizam i pravednost Pojam ljudskog dostojanstva Ljudska prava i njihovo podrijetlo Pravo i pravednost, legalnost i moralnost (J. Locke, I. Kant) Pojam socijalne pravednosti; razlike među ljudima i problem jednakost ljudi (K. Marx, J. Rawls)
Izazovi suvremenog društva	Ambivalentnost razvoja znanosti i tehnologije Imperativ beskonačnog napretka Tehnologija i znanost u službi moći Konzumerizam kao stil života

	Veliki ekonomski i politički sustavi i (ne)mogućnost njihove kontrole Uloga medija u svakodnevnom životu i mogućnost njihove zloporabe
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, parlaonica, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), metoda demonstracije, metoda igranja uloga, metoda pisanja (asocijacija, osobnih iskustava, intervjua, eseja), metoda rada na tekstu, portfolio metoda, metoda praktičnih radova, metoda usmenog izlaganja, audiovizualna metoda</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema 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 nastavi.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni i rad u skupini (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **ETIKA**

Razred: **treći (3.)**

<p>U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Primijenjena etika</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. identificirati izabrane pojmove iz područja primijenjene etike</li> <li>2. preispitati različita shvaćanja odnosa čovjeka i prirode</li> <li>3. razlikovati različite ekološke teorije</li> <li>4. procijeniti smisao i granice znanstveno-tehnološkog razvoja</li> <li>5. analizirati smisao etičkih kodeksa i zakletvi</li> <li>6. izdvojiti karakteristične probleme medicinske bioetike</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Čovjek, priroda, etika</p>	<p>Čovjek i priroda Pojam i predmet bioetike Antropocentrizam, patocentrizam, biocentrizam, holizam Čovjek i životinjski svijet Čovjek i svijet biljaka</p>
<p>Kvaliteta života</p>	<p>Opstanak i preživljavanje Poboljšanje kvalitete života Održivi razvoj</p>
<p>Smisao i granice tehnološkog razvoja</p>	<p>Odgovornost u tehnološkoj civilizaciji Tehnološka izvedivost i etička dopustivost Etika odgovornosti kao etika tehnološke civilizacije</p>
<p>Ekologija i zaštita okoliša</p>	<p>Ekološki pokret i ekološka etika Ekološka odgovornost Ekosustavi Ekološka svijest i osobna angažiranost</p>
<p>Bioetika i biologijske znanosti</p>	<p>Evolucionizam, darvinizam, kreacionizam Eugenika Genetika i biotehnologija</p>
<p>Medicinska bioetika</p>	<p>Etika humanih reproduktivnih tehnologija Pobačaj Etika transplantacije organa i trgovina organima Etika umiranja i smrti Eutanazija</p>
<p><b>Ostalo</b></p>	
<p>Metode i oblici rada:</p>	<p><b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, parlaonica, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), metoda demonstracije, metoda igranja uloga, metoda pisanja (asocijacija, osobnih iskustava, intervju, eseja), metoda rada na tekstu, portfolio metoda, metoda praktičnih radova, metoda usmenog izlaganja, audiovizualna metoda <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
<p>Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja</p>	<p><b>Elementi:</b> usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavi. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni i rad u skupini</p>

polaznika:	(eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.



Naziv nastavnog predmeta: **ETIKA**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<b>Etika kao filozofija morala</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ispitati odnos morala i etike</li><li>2. analizirati moral kao predrefleksivno iskustvo</li><li>3. razlučiti pojmove morala i ćudoređa</li><li>4. procijeniti idealan zahtjev važenja morala</li><li>5. raščlaniti strukturu etike</li><li>6. izdvojiti osnovne etičke pojmove</li></ol> <b>Etička argumentacija i etičke teorije</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. razlikovati filozofske pristupe utemeljenju etike</li><li>2. razlučiti strategije opravdanja važenja etike</li><li>3. preispitati filozofsko-antropološko utemeljenje etike</li><li>4. suprotstaviti različite etičke argumentacije</li><li>5. analizirati etičke tekstove</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Moral i etika	Moral kao predmet i sadržaj etike Moral kao predrefleksivno iskustvo Moral i ćudoređe Idealan zahtjev važenja morala, moral kao trebanje Etika kao filozofija morala Struktura etike: normativna, deskriptivna i metaetika Temeljni etički pojmovi
Različiti filozofski pristupi utemeljenju etike	Razdioba etičkih teorija Etika pravila i etika dobrog života Aristotelovo utemeljenje etike vrline Kantova deontološka etika Utilitaristička etika (Bentham, Mill) Nietzscheova kritika morala, etički nihilizam Habermasova etika diskursa Kontraktualistička etika (Hobbes, Rousseau, Rawls) Metaetička, logičko-jezična analiza etičkih iskaza Relativističko osporavanje etike (kulturni relativizam) Metafizičko opravdanje etike (teološka etika) Tradicijsko i religiozno opravdanje etike (običajnost i ćudoređe) Filozofsko-antropološko opravdanje/osporavanje etike izvedeno iz biti ćovjeka
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, parlaonica, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), metoda demonstracije, metoda igranja uloga, metoda pisanja (asocijacija, osobnih iskustava, intervju, eseja), metoda rada na tekstu, portfolio metoda, metoda praktičnih radova, metoda usmenog izlaganja, audiovizualna metoda <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini,

	<p>projektna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema 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 nastavi.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni i rad u skupini (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **GEOGRAFIJA**

Cilj predmeta:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ razviti temeljna znanja, vještine i kompetencije polaznika u području geografije</li> <li>▪ osposobiti polaznike za zanimanja u strukovnim područjima elektrotehnike i računalstva</li> </ul>
Opis predmeta:	<p>Nastavni predmet ciljevima i obrazovnim ishodima učenja pridonosi ostvarenju općih ciljeva odgoja i obrazovanja u Hrvatskoj, a posebice općim ciljevima prirodoslovnog i društveno-humanističkog područja kao i temeljnim vrijednostima navedenim u Nacionalnome okvirnom kurikulumu. Primjenom načela aktualizacije i korelacije ostvaruje posebnu ulogu u povezivanju društvenog i humanističkog područja, čime pridonosi korelaciji i integraciji nastavnih sadržaja, a time i koherentnosti poučavanja u ova dva područja odgoja i obrazovanja.</p> <p>Budući da primarno proučava prirodno-geografske i društveno-geografske elemente, procese i sustave, u različitim prostornim okvirima, od lokalnog preko regionalnog i nacionalnog do globalnog, geografsko obrazovanje omogućuje polaznicima razumijevanje svijeta u kojem žive, razumijevanje prostornih odnosa i organizacije prostora, prakticiranje načela održivog razvoja te razvija vještine važne za svakodnevni život. Geografska znanja i vještine primarno omogućuju razvoj prirodoslovne kompetencije i opće kulture (kulturna svijest i izražavanje), a participiraju u razvoju svih ostalih temeljnih kompetencija, posebice u razvoju kompetencije komuniciranja na materinskom i stranom jeziku, matematičke kompetencije i primjeni informacijsko-komunikacijske tehnologije.</p> <p>U sustavu znanosti geografija je polje u području interdisciplinarnih znanosti i podijeljena je na četiri grane: fizičku, društvenu, regionalnu i primijenjenu geografiju.</p>

## Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **GEOGRAFIJA**

Razred: **prvi (1.)**

<p>U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Geografski pristup</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. izreći definiciju geografije i discipline specifične za zanimanje</li><li>2. opisati razvoj geografije</li><li>3. razlikovati grane i discipline geografije prema objektu istraživanja pojedinih disciplina</li><li>4. obrazložiti položaj geografije u sustavu znanosti i sustavu odgoja i obrazovanja</li><li>5. navesti dokaze o važnosti geografije u obrazovanju i svakodnevnom životu osobe</li><li>6. analizirati doprinos znanstvenih spoznaja geografije unapređenju kvalitete života, razvoju društva i gospodarstva</li><li>7. obrazložiti ulogu geografije u prostornom i regionalnom planiranju i upravljanju prostorom prema konceptu održivog razvoja</li></ol> <p><b>Zemlja u Sunčevu sustavu i svemiru</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. opisati postanak svemira</li><li>2. razlikovati svemirska tijela</li><li>3. objasniti strukturu i odnose u Sunčevu sustavu</li><li>4. opisati postanak, oblik i dimenzije Zemlje</li><li>5. objasniti uzroke i posljedice osnovnih gibanja Zemlje</li><li>6. protumačiti utjecaj gibanja Zemlje na ljude i ljudske djelatnosti</li></ol> <p><b>Orijentacija i geografske karte</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. primijeniti osnovne kartografske pojmove u interpretaciji geografskih karata</li><li>2. usporediti vrste i uporabu geografskih karata</li><li>3. rabiti planove naselja, topografske karte, kompas i GPS za kretanje u prostoru</li><li>4. objasniti primjenu suvremenih tehničkih sredstava za orijentaciju</li><li>5. predočiti prostorne pojave i procese na temelju samostalno prikupljenih podataka koristeći se skicama, dijagramima, tablicama, tematskim kartama</li></ol> <p><b>Prirodno-geografski procesi i organizacija prostora</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. izdvojiti posebnosti među elementima prirodne osnove na lokalnoj, regionalnoj, nacionalnoj i kontinentalnoj razini te na slijepoj karti imenovati primjere</li><li>2. razlikovati prirodno-geografske procese na lokalnoj, regionalnoj, nacionalnoj i kontinentalnoj razini</li></ol>
--	--

	<p>3. prepoznati interakcije među prirodnim pojavama pozivajući se na osnovne principe prirodnih znanosti i koristiti znanstveno nazivlje</p> <p>4. objasniti utjecaj prirodno-geografskih faktora na organizaciju prostora</p> <p>5. predstaviti rezultate samostalnog istraživanja stanja okoliša (zraka, vode obližnjeg vodenog toka, tla)</p> <p>6. navesti primjere mogućeg povećanja zaštićenih područja u Hrvatskoj i svijetu</p> <p>7. navesti primjere racionalnog korištenja tla, pitke vode i drugih prirodnih bogatstava</p> <p>8. objasniti koncept održivog razvoja i nužnost pravedne raspodjele prirodnih i stečenih dobara</p>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Geografski pristup	Podjela i razvoj geografije u Hrvatskoj i svijetu
Zemlja u Sunčevu sustavu i svemiru	Svemir – postanak i struktura Sunčev sustav Gibanja Zemlje
Orijentacija i geografske karte	Orijentacija u prostoru i određivanje položaja na Zemlji Predočavanje prostornih pojava i procesa na geografskim kartama Izradba tablica, dijagrama i tematskih karata Geografski informacijski sustavi
Prirodno-geografski procesi i organizacija prostora	Elementi i oblici reljefa na Zemlji Geološka prošlost Zemlje Zonalna građa Zemlje i sastav litosfere Globalna tektonika ploča Endogeni procesi i oblici reljefa Egzogeni procesi i oblici reljefa Vrijeme i klima te promjene klime Klasifikacija klime Povezanost klime, vegetacije i tla Svjetsko more (podjela, svojstva i gibanja) Vode na kopnu (voda u podzemlju, tekućice, jezera, močvare) Led na Zemlji Prirodna bogatstva Odnos čovjeka prema prirodnim bogatstvima Onečišćenje zraka, voda i tla Zaštićena područja
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda rada na tekstu, izravna grafička metoda, neizravna grafička metoda, metoda pisanih radova, metoda praktičnih radova, metoda usmenog izlaganja, metoda terenskog rada.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, terenski rad, projektna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika</p>

	te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost znanja, geografske vještine, kartografska pismenost. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni praktični rad (projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster, modeli, istraživački izvještaj, dnevnik terenskog rada ili terenske nastave).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **GEOGRAFIJA**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<b>Društveno-geografski procesi i organizacija prostora</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. istražiti demografske strukture u zavičaju, Hrvatskoj i u svijetu</li><li>2. analizirati prirodno, prostorno i opće kretanje stanovništva u zavičaju, Hrvatskoj i svijetu</li><li>3. analizirati utjecaj svjetskih religija na kulturu, tradiciju, umjetnost, gospodarstvo i način života</li><li>4. usporediti organizaciju prostora i odnose među naseljima u zavičaju, Hrvatskoj i svijetu</li><li>5. izdvojiti prostorne sustave primarnih, sekundarnih i tercijarnih djelatnosti u zavičaju, Hrvatskoj i svijetu</li><li>6. istražiti temeljne gospodarske pojmove, sustave i razvojne trendove</li><li>7. analizirati nejednak regionalni razvoj na nacionalnoj i svjetskoj razini</li><li>8. analizirati procese europskoga integriranja i globalizacijske procese te njihov utjecaj na hrvatsko društvo</li><li>9. istražiti djelovanje međunarodnih organizacija i regionalnih integracija te njihovo političko i gospodarsko značenje</li><li>10. obrazložiti važnost poznavanja i pozitivnoga vrjednovanja nasljeđa i vlastitog identiteta kao hrvatskih i europskih građana te građana svijeta</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Društveno-geografski procesi i organizacija prostora	Razvoj naseljenosti u Hrvatskoj i svijetu Razmještaj stanovništva u Hrvatskoj i svijetu Prirodno kretanje stanovništva u Hrvatskoj i svijetu Prostorno kretanje stanovništva u Hrvatskoj i svijetu Opće kretanje stanovništva u Hrvatskoj i svijetu Populacijska politika u Hrvatskoj i svijetu Biološki, društveno-gospodarski i kulturno-antropološki sastav stanovništva u Hrvatskoj i svijetu Prostorni sustavi primarnih, sekundarnih i tercijarnih djelatnosti u Hrvatskoj i svijetu Ljudske djelatnosti, organizacija prostora i okoliš Naseljenost i naselja u Hrvatskoj i svijetu Gospodarski sustavi Povezanost demografskih i ekonomskih procesa Opći pokazatelji gospodarskog razvoja Gospodarska razvijenost i stanovništvo Nejednaki gospodarski i regionalni razvoj Prostor i položaj Republike Hrvatske Položaj Republike Hrvatske u međunarodnim organizacijama i regionalnim integracijama Europska unija Globalizacija i identitet

<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> metoda razgovora, metoda demonstracije, metoda rada na tekstu, izravna grafička metoda, neizravna grafička metoda, metoda pisanih radova, metoda praktičnih radova, metoda usmenog izlaganja, metoda terenskog rada.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, terenski rad, projektna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost znanja, geografske vještine, kartografska pismenost.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualni praktični rad (projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster, modeli, istraživački izvještaj, dnevnik terenskog rada ili terenske nastave).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.



Naziv nastavnog predmeta: **TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA**

Cilj predmeta:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stjecati optimalnu količinu kineziološkoga teorijskog znanja koje je bitno za provedbu smislenog i samostalnoga tjelesnog vježbanja</li> <li>▪ provoditi različite kineziološke aktivnosti koje su izravno u funkciji usvajanja i usavršavanja motoričkog znanja kojim se polaznik koristi u sportsko-rekreacijske svrhe</li> <li>▪ poznavati i provoditi kineziološke transformacijske i kineziterapeutske postupke koji su izravno u funkciji unaprjeđenja zdravlja i prevencije profesionalnih bolesti</li> </ul>
Opis predmeta:	<p>Ovo zanimanje provodi se u sjedećem i stojećem položaju. Leđa i noge najopterećeniji su dio tijela.</p> <p>Preporučuje se da postupci unaprjeđenja kinantropoloških obilježja budu usmjereni na jačanje mišića trupa, nogu i prsiju.</p> <p>Vježbe jačanja i istezanja bilo bi dobro provoditi u ležećem položaju radi rasterećenja leđa, nogu i zdjelice.</p> <p>Sjedenje zahtijeva malu energetska potrošnju i nepovoljno djeluje na rad dišnog i krvožilnog sustava te su osobe koje pretežito sjede sklone povećanju tjelesne mase i masnog tkiva. Zbog navedenog se preporučuje posebnu pozornost usmjeriti na razvoj aerobnih kapaciteta.</p> <p>Osjećaj za timski rad jedna je od temeljnih osobina za uspješno obavljanje ovog zanimanja. Za utjecaj na razvoj sposobnosti timskog rada posebno su pogodne polistrukturne kompleksne aktivnosti.</p> <p>Od izvannastavnih dislociranih aktivnosti, s obzirom na utvrđenu statičku aktivaciju lokomotornog sustava, preporučuje se plivanje.</p>

## Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA**

Razred: **prvi (1.)**

<p>U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Kineziološka teorijska znanja</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. poznavati bitne informacije iz povijesti sporta kao dijela opće kulture</li><li>2. prepoznati indiciranost i kontraindiciranost određenih kinezioloških aktivnosti prema izabranom zanimanju</li><li>3. navesti važnost i specifičnosti vježbanja koje treba provoditi tijekom radnog vijeka u funkciji sportske rekreacije</li><li>4. navesti teorijska znanja o samostalnom planiranju, programiranju i kontroli procesa vježbanja (određivanje volumena, ekstenziteta i intenziteta vježbanja)</li><li>5. nabrojiti specifične kineziološke i kineziterapeutske transformacijske postupke za unaprjeđenje i očuvanje zdravlja s ciljem prevencije potencijalno najčešćih antropoloških negativnosti tijekom obavljanja izabranog zanimanja</li></ol> <p><b>Kineziološke aktivnosti</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. isplanirati monostrukturne ciklične aktivnosti koje se mogu koristiti u funkciji cjeloživotnog vježbanja kao sportsko-rekreacijski sadržaj</li><li>2. uskladiti polistrukturne acikličke aktivnosti koje su međupovezane s tipičnim kinantropološkim obilježjima iz opisa zanimanja</li><li>3. kombinirati polistrukturne kompleksne aktivnosti koje su međupovezane s tipičnim kinantropološkim obilježjima iz opisa zanimanja</li><li>4. ovladati polistrukturnim konvencionalnim aktivnostima koje su međupovezane s tipičnim kinantropološkim obilježjima iz opisa zanimanja</li><li>5. demonstrirati izvođenje jedne monostrukturne ciklične aktivnosti koja se može koristiti u funkciji cjeloživotnog vježbanja kao osnovni sportsko-rekreacijski sadržaj, a po mogućnosti polaznik ima interes za nju</li></ol> <p><b>Transformacija kinantropoloških obilježja</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. isplanirati izvedbu odabranih sadržaja s ciljem utjecaja na razvoj i održavanje bitnih morfoloških obilježja (optimizaciju sastava tijela – povećanje mišićne mase, potkožno masno tkivo)</li><li>2. razlikovati izvedbu odabranih sadržaja s ciljem utjecaja na razvoj i održavanje bitnih motoričkih sposobnosti (fleksibilnost, koordinacijska svojstva, brzinsko eksplozivna svojstva, razvoj i održavanje jakosti)</li><li>3. prilagoditi izvedbu odabranih sadržaja s ciljem utjecaja na razvoj i održavanje bitnih funkcionalnih sposobnosti (aerobna i</li></ol>
--	---

	<p>anaerobna izdržljivost)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. usporediti izvedbu bitnih kinezioloških sadržaja s ciljem cjelovite transformacije lokomotornog sustava (mobilnosti lokomotornog sustava, stabilnosti lokomotornog sustava)</li> <li>5. kombinirati izvedbu odabranih sadržaja s ciljem svladavanja sadržaja različitih programa za prevenciju lokomotornih ozljeda (relativne vježbe jakosti, primjena elastičnih otpora, primjena proprioceptivnih vježbi, primjeri povezivanja sadržaja iz različitih programa prevencije s ciljem maksimizacije učinkovitosti)</li> </ol> <p><b>Kineziološki postupci unaprjeđenja zdravlja</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. pokazati i nabrojiti kineziterapeutske vježbe za prevenciju tegoba onih dijelova lokomotornog sustava koji su najviše aktivirani izabranim zanimanjem</li> <li>2. izabrati i pokazati statičke vježbe istezanja (stretching) za regeneraciju onih dijelova lokomotornog sustava koji su najviše aktivirani izabranim zanimanjem</li> <li>3. pokazati i provesti kineziterapeutske vježbe za rehabilitaciju nakon ozljeda onih dijelova lokomotornog sustava koji su najviše aktivirani izabranim zanimanjem</li> <li>4. sastaviti i provesti statičke vježbe istezanja (stretching) za smanjenje tonusa onih dijelova lokomotornog sustava koji su najviše aktivirani izabranim zanimanjem</li> <li>5. objasniti i primijeniti skup vježbi masaže i samomasaže (labavljenja, glađenja, gnječenja, istresanja) u stajanju, sjedenju ili ležanju onih dijelova lokomotornog sustava koji su najviše aktivirani izabranim zanimanjem</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Kineziološka teorijska znanja	<p>Za ovaj skup ishoda učenja izvedbeno je predviđen broj sati do 10 % ukupnog broja sati. Teorijske nastavne teme u pravilu se trebaju provoditi kako su navedene, jer su smisleno povezane s ostalim skupovima ishoda učenja u svakom razredu. Također, dopušteno je osmišljavanje drukčijih teorijskih tema koje su izravno povezane s provedivim motoričkim nastavnim temama u uvjetima pojedine srednje strukovne škole.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Važnost tjelesnog vježbanja i sporta u razvoju društva</li> <li>2. Sustav za kretanje čovjeka (dijelovi, građa, funkcija)</li> <li>3. Energetski potencijali čovjeka tijekom vježbanja</li> <li>4. Optimalni sastav tijela (metode optimizacije)</li> <li>5. Pravilna prehrana i važnost unosa tekućine</li> <li>6. Utjecaj procesa vježbanja na ljudski organizam (pozitivni učinci vježbanja i štetne tjelesne aktivnosti)</li> <li>7. Modeliranje postupaka za redukciju potkožnoga masnoga tkiva</li> </ol>

Kineziološke aktivnosti	<p>U ovom skupu ishoda učenja naveden je veći broj nastavnih tema kako bi se omogućio izbor nastavnih tema iz propisanoga nastavnog plana i programa.</p> <p>I. ATLETIKA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kros ili standardna ciklična kretanja različitim tempom do 8 min</li> <li>2. „Leteće“ trčanje do 40 m</li> <li>3. Trčanje do 100 m</li> <li>4. Trčanje – motoričko postignuće</li> <li>5. Skokovi s noge na nogu po označenim prostorima (ili sa strunjače na strunjaču)</li> <li>6. Skokovi odrazom svaki četvrti korak</li> <li>7. Skok udalj tehnikom 2 ½ koraka</li> <li>8. Bacanje Vortexa udalj</li> <li>9. Atletski troboj (trčanje, skok, bacanje)</li> </ol> <p>II. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICI</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Različite varijante premeta strance</li> <li>11. Stoj na glavi</li> <li>12. Stoj na rukama, kolut naprijed</li> <li>13. Odbočka</li> </ol> <p>III. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICE</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14. Ljuljanje na karikama</li> <li>15. Pomicanje u visu</li> <li>16. Njihom strance premah odnožno</li> <li>17. Klimom premah zgrčeno</li> <li>18. Okreti u čučnju i usponu na obje noge za 180 (niska greda)</li> <li>19. Valcer – korak, okret u usponu za 180 na obje noge (niska greda)</li> <li>20. Galop – naprijed, okret u čučnju za 180 na obje noge (niska greda)</li> </ol> <p>IV. RITMIČKA GIMNASTIKA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>21. Kruženje rukama u čeonj, bočnoj i vodoravnoj ravnini (obručem, loptom, vijačom) u mjestu i kretanju</li> <li>22. Poskoci i skokovi ritmičke gimnastike kroz vijaču</li> <li>23. Bacanje i hvatanje vijače u kombinaciji s tjelesnim elementima</li> <li>24. Skok "kadet"</li> <li>25. Skok "jelenji"</li> </ol> <p>V. PLES I AEROBIKA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>26. Engleski valcer (okreti, wisq, promenada)</li> <li>27. Disko foks plesovi</li> <li>28. Aerobika</li> </ol> <p>VI. BORILAČKI SPORTOVI</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>29. Bočno bacanje tsuri goshi</li> <li>30. Nožno bacanje de ashi braai</li> <li>31. Kretanja tsugi ashi i ayumi ashi</li> <li>32. Polukružni koraci – tai sabaki (mae sabaki i ushiro sabaki)</li> </ol> <p>VII. KOŠARKA</p>
-------------------------	---

	<p>33. Dodavanje jednom rukom guranjem – izravno i od podloge</p> <p>34. Promjene smjera i tempa kretanja s poluaktivnom i aktivnom obranom</p> <p>35. Ubacivanje lopte u koš jednom rukom odozgor nakon okreta</p> <p>36. Obrana „čovjek na čovjeka“ (1 : 1; 2 : 2; 3 : 3)</p> <p>37. Igra (taktika i suđenje)</p> <p>VIII. NOGOMET</p> <p>38. Vođenje lopte različitim dijelovima stopala i brzine kretanja (pravocrtno vođenje i uz promjene pravca vođenja)</p> <p>39. Promjene mjesta vođenjem lopte te primopredajom lopte u suradnji dvojice polaznika</p> <p>40. Promjene mjesta vođenjem lopte te primopredajom lopte u suradnji dvojice polaznika s udarcem na vrata</p> <p>41. Igra za posjed lopte u ograničenom prostoru 4 : 2, 4 : 4, 5 : 5 (otkrivanje, slobodan broj dodira po lopti)</p> <p>42. Igra futsal (taktika igre, primjena pravila i suđenje)</p> <p>IX. ODBOJKA</p> <p>43. Pojedinačni blok smeča visoke lopte</p> <p>44. Odbijanje podlakticama preko glave</p> <p>45. Vršno odbijanje skretanjem pravca leta lopte</p> <p>46. Igra 6 : 6, zaštita od protivničkog napada 1 : 2 : 3 (1 polaznik u bloku, 2. polaznik u prednjoj zoni iza bloka, 3. polaznik u stražnjoj zoni)</p> <p>47. Igra (taktika i suđenje)</p> <p>X. RUKOMET</p> <p>48. Razne igre s loptom</p> <p>49. Šutiranje s tla iskorakom suprotnom nogom u odnosu na šutersku ruku u/iznad visine boka „jensen“</p> <p>50. Jednostruka križanja</p> <p>51. Prizemljenje do skleka nakon šuta s crte</p> <p>52. Osnovna vratarska tehnika, bočno i dubinsko kretanje braniča te sprječavanje napadača sportskim prekršajem</p> <p>53. Igra (taktika i suđenje)</p> <p>XI. BADMINTON</p> <p>54. Bekend servis</p> <p>55. Vodoravni (drive) udarac</p> <p>56. Osnove taktike igre u paru</p> <p>57. Igra (taktika i suđenje)</p> <p>XII. TENIS</p> <p>58. Privikavanje na lopticu i reket (spužvasta loptica)</p> <p>59. Forhend (spužvasta loptica)</p> <p>60. Bekend (spužvasta loptica)</p> <p>61. Igra (taktika i suđenje)</p>
Transformacija kinantropoloških obilježja	U ovom skupu ishoda učenja za svaku nastavnu temu naveden je jedan primjer njezine provedbe. To omogućuje da se dorečeno prepozna njezin smisao te da se, u različitim uvjetima rada, osmisle daljnje nastavne teme s istovjetnim ciljem.

	<p>I. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA (opći razvoj i održavanje)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primjena vijače (redukcija potkožnoga masnog tkiva)</li> <li>2. Primjena medicinke (razvoj mišićne mase)</li> <li>3. Primjena elastičnih traka (razvoj mišićne mase)</li> <li>4. Primjena bučica (razvoj mišićne mase)</li> </ol> <p>II. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI (razvoj i održavanje fleksibilnosti)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statičko aktivno istezanje (pretklon raznožno)</li> <li>2. Statičko pasivno istezanje (prednoženje u ležećem položaju uz potisak partnera)</li> <li>3. Dinamičko istezanje (dinamičko prednoženje u stojećem položaju)</li> <li>4. PNF istezanje (istezanje, kontrakcija, relaksacija)</li> <li>5. Balističko istezanje (prednoženje i zanoženje maksimalnom amplitudom u stojećem položaju)</li> </ol> <p>(razvoj i održavanje koordinacijskih svojstava)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biotički načini svladavanja prostora (hodanja, trčanja, puzanja, valjanja)</li> <li>2. Biotički načini svladavanja prepreka (preskoci, penjanja, provlačenja, obilaženja)</li> <li>3. Biotički načini svladavanja otpora (dizanja, nošenja, potiskivanja, vučenja)</li> <li>4. Biotički načini svladavanja baratanja predmetima (dodavanja, bacanja, vođenja, žongliranja)</li> <li>5. Vježbe pravovremenosti – timing (kretanje i zaustavljanje u zadanim uvjetima)</li> <li>6. Vježbe ritma (prelazak podnih ljestava niskim skipom)</li> </ol> <p>III. FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI (razvoj i održavanje aerobnih sposobnosti)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standardna metoda (trčanje 20' intenzitetom 50 %)</li> <li>2. Varijabilna metoda (trčanje 20' s izmjenama intenziteta 2' 40 % i 2' 60 %)</li> <li>3. Intervalna metoda (trčanje maksimalnim intenzitetom 6 x 20" s odmorom 10")</li> </ol>
<p>Kineziološki postupci unaprjeđenja zdravlja</p>	<p>Nastavne teme iz ovog skupa ishoda učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina obrazovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka za unaprjeđenje zdravlja navedeni su u poglavlju „Ostalo“ koje se nalazi na kraju programa četvrtoga razreda.</p> <p>I. Prevencija razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU</p> <p>II. Prevencija razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma bolnog ramena VJEŽBE ZA RAMENA</p> <p>III. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala,</p>

	<p>rizartroze i De Quervainove bolesti</p> <p><b>VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE</b></p> <p>IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena</p> <p><b>VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA</b></p> <p>V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova</p> <p><b>VJEŽBE ZA STOPALA</b></p>
Napomene:	<p><b><u>Opće napomene</u></b></p> <p>Različitost materijalnih uvjeta srednjih strukovnih škola utječe na provedivost nastavnih tema te je naveden veći broj nastavnih tema kako bi se za različite uvjete i zanimanja mogao izraditi provediv, a prema zanimanju usmjeren izvedbeni nastavni plan i program.</p> <p>Svaka nastavna tema mora biti primjerena dobi i spolu polaznika, indicirano usmjerena prema strukovnoj kvalifikaciji te omogućiti sigurnost polaznika i usklađenost s potencijalnim interesima i stvarnim potrebama polaznika.</p> <p>Tako je ovaj program rasterećen nastavnih tema koje nije moguće provesti te onih koje zbog svoje složenosti ne mogu biti u funkciji ishoda učenja, jer ih većina polaznika ne može svladati određenim uspjehom.</p> <p>Program za srednje strukovne škole osmišljen je na način da u svakom razredu sadrži četiri međupovezana skupa ishoda učenja. To su: 1) Kineziološka teorijska znanja, 2) Kineziološke aktivnosti, 3) Transformacija kinantropoloških obilježja i 4) Kineziološki postupci unapređenja zdravlja. Time je potpuno promijenjen smisao nastave tjelesne i zdravstvene kulture u srednjim strukovnim školama jer su određeni mjerljivi skupovi ishoda učenja koje svaki polaznik (osim polaznika s posebnim potrebama) tijekom redovitog pohađanja nastave mora obvezno naučiti na primjerenoj razini. Na takav način skupna učinkovitost svih skupova ishoda učenja omogućuje ostvarivanje bitnih kompetencija iz ovoga odgojno-obrazovnog područja za pojedino zanimanje.</p> <p>U programu se nastavna tema navodi samo jedanput i ne ponavlja se u istom navodu, što znači da se ista može izabrati i ponavljati u svim višim razredima. Drugim riječima, ono što je navedeno kao nastavna tema, primjerice u 1. razredu, može se planirati i u svim višim razredima, iako se ista ne navodi u programima viših razreda. Navedeno pravilo, zbog vertikalne unutarpredmetne povezanosti i programske povezanosti osnovnog i srednjeg školstva, nastavnik po potrebi može koristiti za sve nastavne teme iz programa za osnovne škole. Takav pristup istodobno omogućuje kreativnost nastavnika i olakšava izradbu izvedbenoga nastavnog plana i programa za pojedini razredni odjel jer uvažava zahtjeve s obzirom na različit sastav polaznika prema sposobnostima i pojedinačne razlike u količini stečenih motoričkih znanja u osnovnoj školi.</p> <p>Temeljna postavka ovog programa uzima u obzir biološke različitosti polaznika i polaznica. Zbog toga se predmetna nastava u srednjim strukovnim školama, kako sa znanstvenih, tako i sa stručnih spoznaja, mora organizirati i provoditi posebno (odvojeno) za polaznike, a posebno za polaznice.</p>

	<p><b><u>Posebne napomene</u></b></p> <p>Nastavni predmet Tjelesna i zdravstvena kultura ima veliki broj posebnosti. Zbog toga je neke uputno istaknuti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ u izvedbeni nastavni plan i program treba uvrstiti međusobno povezano nastavne teme koje su određene svim skupovima ishoda učenja</li> <li>▪ zbog posebnosti nastavnog predmeta i uvjeta u kojima se odvija nastavni proces posebnu pozornost treba obratiti sigurnosti i motivaciji polaznika</li> <li>▪ vrjednovanje postignuća polaznika provoditi prema individualnim mogućnostima</li> <li>▪ nastavu izvoditi u nastavnim satima od 45 minuta, osim gdje su školske sportske dvorane udaljene od škole više od 10 minuta hoda i ako nastavu nije moguće organizirati na drugi način.</li> </ul>
<p><b>Ostalo</b></p>	
	<p>Primjeri nastavnih tema za skup ishoda učenja:</p> <p><b>KINEZIOLOŠKI POSTUPCI UNAPRJEĐENJA ZDRAVLJA</b></p> <p>I. Prevencija razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma</p> <p><b>VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU</b></p> <p>Statičke vježbe za vratni dio kralježnice:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. postaviti dlanove s ukriženim prstima na čelo pa gurati glavu naprijed, a istovremeno rukama pružati otpor</li> <li>2. postaviti dlanove s ukriženim prstima na desnu stranu lica pa gurati glavu u desnu stranu, a istovremeno rukama pružati otpor</li> <li>3. postaviti dlanove s ukriženim prstima na lijevu stranu lica pa gurati glavu u lijevu stranu, a istovremeno rukama pružati otpor</li> <li>4. postaviti dlanove s ukriženim prstima iza glave pa gurati glavu prema natrag, a istovremeno rukama pružati otpor.</li> </ol> <p>Dinamičke vježbe za vratni dio kralježnice:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. glavom izvoditi pokret naprijed-natrag</li> <li>2. glavom rotirati u desnu pa u lijevu stranu</li> <li>3. podizati ramena gore i polako ih spuštati</li> <li>4. postaviti dlanove s ukriženim prstima iza glave te potiskivati laktove prema unutra.</li> </ol> <p>Statičke vježbe za lumbalno-sakralni dio kralježnice</p> <p>Položaj na leđima (ruke su uz tijelo):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. stopala pogrčiti i zadržati položaj</li> <li>2. koljena pogrčiti pa leđima pritiskati podlogu</li> <li>3. koljena pogrčiti pa naizmjenično lijevom i desnom nogom uz pogrčeno stopalo koljeno privlačiti k sebi, a rukom pružati otpor</li> <li>4. koljena pogrčiti pa s obje noge istodobno uz pogrčena stopala koljena privlačiti k sebi, a rukama pružati otpor</li> <li>5. koljena pogrčiti, tjeme fiksirati uz podlogu, dlanove ukriženih prstiju postaviti na čelo te izvoditi pretklon glavom, a istovremeno rukama pružati otpor.</li> </ol>



Potrbuške (s podloškom pod kukovima, ruke u priručenju):

1. upiranje o podlogu nožnim prstima do potpunog opružanja koljena
2. s rukama u uzručenju naizmjenice po podlozi istezati suprotnu ruku i suprotnu nogu
3. s rukama u uzručenju po podlozi istovremeno istezati obje ruke i obje noge
4. s dlanovima ukriženih prstiju iza glave izvoditi zaklon glavom, a istovremeno rukama pružati otpor.

Dinamičke vježbe za lumbalno-sakralni dio kralježnice

Položaj na leđima (ruke su uz tijelo):

1. plantarna fleksija
2. pogrčiti lijevo stopalo pa privlačiti petu po podlozi k sebi, ponoviti desnom nogom
3. pogrčiti istovremeno oba stopala pa privlačiti pete po podlozi k sebi
4. koljena pogrčiti te polako podizati i spuštati zdjelicu
5. koljena pogrčiti, staviti ruke na prsa i podizati trup.

Položaj na boku (donja ruka je pod glavom, gornjom se oslanja o podlogu, donja je noga savijena, a gornja ispružena):

1. pogrčiti gornju nogu, opružiti ju do početnog položaja
2. pogrčiti stopalo pa odizati ispruženu nogu
3. pogrčiti stopalo pa ispruženom nogom napraviti krug.

Potrbuške (s podloškom pod kukovima, ruke u priručenju):

1. nožnim prstima upirati se u podlogu do opružanja koljena
2. naizmjenična fleksija potkoljenica
3. istovremena fleksija potkoljenica
4. s rukama u priručenju doći do položaja uzručenja
5. s rukama u uzručenju naizmjenice podizati lijevu ruku i desnu nogu pa desnu ruku i lijevu nogu.

II. Prevencija razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma bolnog ramena

#### VJEŽBE ZA RAMENA

Ležeći na leđima (ruke u priručenju, s nogama flektiranim u zglobu koljena i kuka):

1. podizati ruke do odručenja, a ramena istovremeno pritiskati dolje i natrag
2. rukom uhvatiti suprotni lakat u visini ramena, istegnuti ruku u jednu stranu te drugom rukom u drugu stranu
3. s laktovima postavljenim u visini ramena stisnuti šake, okrenuti ruke prema van i pritiskati šakama o podlogu
4. laktove spojiti u visini ramena ispred glave, podlaktice prisloniti jednu uz drugu, stisnuti šake i raširiti ruke pod pravim kutom uz pritiskanje o podlogu
5. s glavom u prirodnom položaju, rukama u priručenju, ramena podizati prema gore
6. s rukama u uzručenju naizmjenično izvoditi opružanja rukama.

Ležeći na trbuhu (stisnute pete uz petu, stisnute stražnjice):

1. s laktovima u visini ramena, stisnuti šake i podizati ruke i glavu od podloge (kao da se želi spojiti lopatica), pogled usmjeriti prema dolje
2. uhvatiti ruke iza leđa, podignuti glavu, ramena i gornji dio tijela, pogled usmjeriti prema dolje.

III. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala, rizartroze i De Quervainove bolesti

#### VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE

1. stisnuti prste šake te opružiti
2. raširiti ispružene prste pa zatvoriti šaku stižući prste
3. pomicanje palca u njegovu korijenskom zglobu, uz izvedbu što većeg kruga
4. istegnuti palac što dalje od šake te ga vratiti pokušavajući dodirnuti vrškove jednog po jednog prsta, od drugog do petog
5. ruku koja je položena na rukohvat stolca ili na stol, savijati u ručnom zglobu prema gore i dolje
6. s rukom koja je u laktu flektirana pod pravim kutom, okretati dlan prema gore, pa prema dolje, a da pri tome ne pomicati lakat
7. stisnuti list papira između ispruženih prstiju šake, a drugom ga rukom pokušati izvući
8. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema gore te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom
9. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema dolje te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom.

IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena

#### VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA

Ležeći na leđima:

1. rukama u priručenju, ispruženih nogu s pogrčenim stopalima, izvoditi naizmjenična odnoženja
2. s jastukom ispod koljena, naizmjenično opružati noge s pogrčenim stopalom gurajući jastuk u pod
3. obje noge flektirane, ispružiti jednu nogu u visini s koljenom druge noge, stopalo pogrčiti prema sebi, zadržati i vratiti u početni položaj, izvoditi naizmjenice jednom pa drugom nogom
4. početni položaj polusjedeći, noge su ispružene, stopala pogrčena, između nogu jastuk, stisnuti jastuk napinjući mišiće stražnjice i zadržavati koljena ispružena, opustiti se i ponoviti u ležećem i stojećem položaju
5. početni položaj ležeći na boku, savinuti ruku i nogu na kojima se leži, gornja noga je ispružena, stopala pogrčena prema sebi, podignuti nogu, zadržati ju u odignutom položaju, gornja ruka je savijena i oslonjena dlanom o podlogu
6. položaj na trbuhu, s jastukom ispod trbuha, pogrčiti stopalo jedne noge, savinuti koljeno i natkoljenu od podloge, odizati koljeno i natkoljenu od podloge, bez podizanja zdjelice, zadržati u tom

	<p>položaju</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. sjedeći na stolcu uspravno, pridrđavajući se rukama, jednu pa drugu nogu ispruđiti u koljenskom zglobu, zadrđati u tom položaju te vratiti u početni položaj</li> <li>8. sjedeći na stolcu uspravno, pridrđavajući se rukama, jednu pa drugu nogu saviti u zglobu kuka, zadrđati u tom položaju te vratiti u početni položaj.</li> </ol> <p>V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisu nođnih zglobova</p> <p><b>VJEĐBE ZA STOPALA</b> Sjedeći položaj:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. savinuti nođne prste oba stopala ne diđući ih s poda, ispraviti prste stopala</li> <li>2. podignuti prednji dio stopala drđući petu na podu, spustiti prednji dio stopala, zatim podignuti i spustiti petu</li> <li>3. podignuti prednji dio stopala, okrenuti stopalo prema van, spustiti stopalo, vratiti ga u sredinu</li> <li>4. podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti ih u sredinu</li> <li>5. podignuti jedno koljeno, ispruđiti stopalo, zategnuti stopalo, spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno oba</li> <li>6. podignuti ispruđenu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna te druga noga pa istovremeno obje</li> <li>7. podignuti ispruđenu nogu, kružno pomicati stopalo, stopalom ispisivati brojeve po zraku</li> <li>8. bosim prstima stopala guđvati novinski papir.</li> </ol>
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prikazivanja – metoda usmenoga izlaganja, metoda postavljanja i rješavanja, metoda pokazivanja ili demonstracije</li> <li>▪ vjeđbanja – intervalna metoda vjeđbanja, varijabilna metoda vjeđbanja, kontinuirana metoda vjeđbanja</li> <li>▪ sigurnosti – metoda sprjeđavanja ili prevencije, čuvanja ili zaštite, pomaganja ili asistencije</li> <li>▪ nadzora – metoda praćenja vjeđbanja, usmjeravanja vjeđbanja, zaustavljanja vjeđbanja.</li> </ul> <p><b>Oblici:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jednostavniji (pojedinačni, dvojke, trojke, četvorke i paralelni)</li> <li>▪ složeniji (paralelno izmjenični, sukcesivno izmjenični, izmjenični, kruđni, stanični, stazni i poligonski).</li> </ul> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadrđajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> motorička znanja, motorička postignuća, kinantropološka postignuća (morfoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i funkcionalnih sposobnosti prema metodologiji vrjednovanja), odgojni učinci rada.</p> <p><b>Oblici:</b> vrjednovanje rada polaznika provoditi uvađavajući stanje njihova antropološkog statusa, stvarne mogućnosti svakog polaznika i cjelokupni napredak pojedinca tijekom nastavne godine.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za	Prema Katalogu obveznih udđbenika i pripadajućih dopunskih

polaznike:	nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.
------------	--

Naziv nastavnog predmeta: **TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA**

Razred: **drugi (2.)**

<p>U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p>Ishodi učenja navedeni za prvi razred ostvaruju se u sva četiri razreda.</p>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Kineziološka teorijska znanja</p>	<p>Za ovaj skup ishoda učenja izvedbeno je predviđen broj sati do 10 % ukupnog broja sati. Teorijske nastavne teme u pravilu se trebaju provoditi kako su navedene jer su smisleno povezane s ostalim skupovima ishoda učenja u svakom razredu. Također, dopušteno je osmišljavanje drukčijih teorijskih tema koje su izravno povezane s provedivim motoričkim nastavnim temama u uvjetima pojedine srednje strukovne škole.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Olimpizam</li> <li>2. Tjelesno vježbanje kao čimbenik kulture življenja</li> <li>3. Sastav kinantropoloških obilježja i postupci razvoja</li> <li>4. Izračun indeksa tjelesne mase (ITM) u funkciji redukcije masnog tkiva i povećanja mišićne mase</li> <li>5. Utjecaj tjelesnog vježbanja na pojedine organske sustave (lokomotorni, neurološki) sa stajališta pojedinog zanimanja</li> <li>6. Obilježja morfološkog, motoričkog i funkcionalnog razvoja polaznika u adolescenciji Energetske vrijednosti prehrambenih namirnica (vitamini, minerali, voda – postupci prehidratacije, hidratacije i rehidratacije, dodatci prehrani)</li> </ol>
<p>Kineziološke aktivnosti</p>	<p>U ovom skupu ishoda učenja naveden je veći broj nastavnih tema kako bi se omogućio izbor nastavnih tema iz propisanoga nastavnog plana i programa.</p> <p><b>I. ATLETIKA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tehnika brzog hodanja</li> <li>2. Kros ili standardna ciklička kretanja različitim tempom do 10 min</li> <li>3. Trčanje dionica 150 – 200 m</li> <li>4. Trčanje – motoričko postignuće</li> <li>5. Skokovi odrazom svaki treći korak</li> <li>6. Skok uvis prekoračnom tehnikom L i D nogom pojedinačno sa zbrojem preskočenih visina – motoričko postignuće</li> <li>7. Sunožno preskakivanje prepreka različitih visina (20 – 50 cm)</li> <li>8. Bacanje Vortexa u cilj na tlu</li> <li>9. Atletski troboj (trčanje, skok, bacanje)</li> </ol> <p><b>II. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICI</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Leteći kolut</li> <li>11. Raznoška uzduž sprave (kozlič)</li> <li>12. Salto na povišenje od mekih strunjača uz pomoć odraznog pomagala</li> </ol> <p><b>III. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Stoj na rukama u kolut naprijed</li> <li>14. Ljuljanja na karikama – saskok u zaljuljaju</li> </ol>

- |  |   |
|--|---|
|  | <p>15. Klimom premah raznožni</p> <p>16. Upor prednji na nižoj pritki, kovrtljaj naprijed</p> <p>17. Naskok premahom jedne noge odnožno do upora jašućeg; polkin korak, "tupfer", "vaga", saskok "jelenji"</p> <p>IV. RITMIČKA GIMNASTIKA</p> <p>18. Skokovi s udarcem noge o nogu</p> <p>19. Kotrljanje lopte po tlu i tijelu</p> <p>20. Bacanje i hvatanje lopte u kombinaciji s tjelesnim elementima</p> <p>21. Otvoreni - zatvoreni poskok na mjestu i u kretanju</p> <p>22. Preskakivanje vijače naprijed i natrag križanjem ruku</p> <p>23. "Leteći" skok vijačom</p> <p>24. Skok "škare" povezano naprijed-natrag</p> <p>V. PLES I AEROBIKA</p> <p>25. Rock plesovi</p> <p>26. Rumba (okreti, wisq, promenada)</p> <p>27. Samba (okreti, wisq, promenada)</p> <p>28. „New body“ aerobika (aerobika s bućicama)</p> <p>VI. BORILAČKI SPORTOVI</p> <p>29. Okreti za bacanja – mae mawari sabaki, ushiro mawari sabaki</p> <p>30. Bočno bacanje tsumi goshi</p> <p>31. Nožno bacanje de ashi braai u kretanju</p> <p>32. Poluga juji gatame i gušenje hadaka jime</p> <p>VII. KOŠARKA</p> <p>33. Ubacivanje lopte u koš jednom rukom preko glave – horog (nakon vođenja i na dodanu loptu)</p> <p>34. Obrambeni skok i zagrađivanje</p> <p>35. Oduzimanje lopte (presijecanjem ili izbijanjem iz posjeda)</p> <p>36. Slobodna bacanja</p> <p>37. Zonska obrana</p> <p>38. Igra (taktika i suđenje)</p> <p>VIII. NOGOMET</p> <p>39. Dinamičko dodavanje i primanje lopte različitim dijelovima stopala (primopredaja lopte u suradnji dvojice polaznika)</p> <p>40. Udarci na vrata nakon dodane lopte</p> <p>41. Dupli pas u suradnji dvojice polaznika (osnovna struktura suradnje)</p> <p>42. Dupli pas u suradnji dvojice polaznika s udarcem na vrata 2 : 1 ( + vratar)</p> <p>43. Slobodna igra 5 + 1 : 5 + 1 (taktika i suđenje)</p> <p>IX. ODBOJKA</p> <p>44. Vršno odbijanje preko glave</p> <p>45. Niski odbojkaški stav i obrana «oštrih» lopti poluupijačem</p> <p>46. Povaljka u stranu i odbijanje čekićem</p> <p>47. Obrana u prednjoj liniji - pojedinačni i grupni blok</p> <p>48. Igra 6 : 6, zaštita vlastitog smeča 2 : 3 (2 polaznika u prednjoj zoni, 3 polaznika u stražnjoj zoni, suđenje)</p> |
|--|---|

	<p>X. RUKOMET</p> <p>49. Zaustavljanje lopte s dvije i jednom rukom u različitim visinama</p> <p>50. Šutiranje sa zemlje otklonom u suprotnu stranu u odnosu na šutersku ruku „ polueret“</p> <p>51. Povratna lopta – dupli pas</p> <p>52. Poučavanje zonske obrane 5 : 1</p> <p>53. Igra (taktika i suđenje)</p> <p>XI. BADMINTON</p> <p>54. Smeč udarac</p> <p>55. Obrana nakon smeč udarca (paralela i dijagonala, forhend i bekend)</p> <p>56. Forhend i bekend, visoki (lift) udarac s mreže (dugi udarac s mreže zamahom reketa ispod struka)</p> <p>57. Igra (taktika i suđenje)</p> <p>XII. TENIS</p> <p>58. Forhend i bekend s obzirom na vrste rotacija (ravni, spin)</p> <p>59. Ravni servis</p>
<p>Transformacija kinantropoloških obilježja</p>	<p>U ovom skupu ishoda učenja za svaku nastavnu temu naveden je jedan primjer njene provedbe. To omogućuje da se dorečeno prepozna njezin smisao te da se, u različitim uvjetima rada, osmisle daljnje nastavne teme s istovjetnim ciljem.</p> <p>I. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA (razvoj i održavanje mobilnosti lokomotornog sustava)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vježbe za mobilnost gležnja (dinamička dorzalna fleksija u stojećem položaju)</li> <li>2. Vježbe za mobilnost kuka (dinamičko istezanje pregibača natkoljenice u iskoraku)</li> <li>3. Vježbe torakalne mobilnosti (zasuci)</li> <li>4. Vježbe mobilnosti ramena (kruženje rukom uz imitaciju dodavanja)</li> <li>5. Primjeri vježbanja za razvoj i održavanje mobilnosti lokomotornog sustava</li> <li>6. Pilates s malim loptama</li> </ol> <p>II. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI (razvoj i održavanje jakosti)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vježbe relativne jakosti (sklek)</li> <li>2. Vježbe repetitivne jakosti (potisak s ravne klupe, 3 serije po 8 –10 ponavljanja)</li> <li>3. Vježbe maksimalne jakosti (potisak s ravne klupe, 5 serija po 1 –3 ponavljanja)</li> <li>4. Vježbe elastične jakosti (potisak s ravne klupe s naglašenom brzinom u obje faze)</li> <li>5. Vježbe eksplozivne jakosti (bacanje medicine iz sjeda, samo koncentričkim načinom)</li> </ol> <p>III. FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI (sadržaji za razvoj i održavanje anaerobne izdržljivosti)</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intervalna standardna metoda fosfagene izdržljivosti (trčanje 10 x 50 m, maksimalni intenzitet, odmor 2')</li> <li>2. Intervalna varijabilna metoda fosfagene izdržljivosti (trčanje 10 x 50 m, maksimalni intenzitet, a između ponavljanja vrlo sporo trčanje 2')</li> <li>3. Intervalna standardna metoda glikolitičke izdržljivosti (trčanje 6 x 400 m, intenzitet 80 – 90 %, odmor 4')</li> <li>4. Intervalna varijabilna metoda glikolitičke izdržljivosti (trčanje 3x6', 30" maksimalni intenzitet, 30" 50 %, odmor 5')</li> <li>5. Kontinuirana varijabilna metoda glikolitičke izdržljivosti (trčanje 12', 1' maksimalni intenzitet, 1' 50 %)</li> </ol>
Kineziološki postupci unapređenja zdravlja	<p>Nastavne teme iz ovog skupa ishoda učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina obrazovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka unaprjeđenja zdravlja navedeni su u poglavlju <i>Ostalo</i> koje se nalazi na kraju programa četvrtog razreda.</p> <p>I. Prevencija razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU</p> <p>II. Prevencija razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma bolnog ramena VJEŽBE ZA RAMENA</p> <p>III. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala, rizartroze i De Quervainove bolesti VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE</p> <p>IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA</p> <p>V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova VJEŽBE ZA STOPALA</p>
Napomene:	<p><b>Opće napomene</b></p> <p>Različitost materijalnih uvjeta srednjih strukovnih škola utječe na provedivost nastavnih tema te je naveden veći broj nastavnih tema kako bi se za različite uvjete i zanimanja mogao izraditi provediv, a prema zanimanju usmjeren izvedbeni nastavni plan i program.</p> <p>Svaka nastavna tema mora biti primjerena dobi i spolu polaznika, indicirano usmjerena prema strukovnoj kvalifikaciji te omogućiti sigurnost polaznika i usklađenost s potencijalnim interesima i stvarnim potrebama polaznika.</p> <p>Tako je ovaj program rasterećen nastavnih tema koje nije moguće provesti te onih koje zbog svoje složenosti ne mogu biti u funkciji ishoda učenja jer ih većina polaznika ne može svladati određenim uspjehom.</p> <p>Program za srednje strukovne škole osmišljen je na način da u svakom razredu sadrži četiri međupovezana skupa ishoda učenja. To su: 1) Kineziološka teorijska znanja, 2) Kineziološke aktivnosti, 3) Transformacija kinantropoloških obilježja i 4) Kineziološki postupci unaprjeđenja zdravlja. Time je potpuno promijenjen smisao nastave</p>



	<p>tjelesne i zdravstvene kulture u srednjim strukovnim školama jer su određeni mjerljivi skupovi ishoda učenja koje svaki polaznik (osim polaznika s posebnim potrebama) tijekom redovitog pohađanja nastave mora obvezno naučiti na primjerenom razini. Na takav način skupna učinkovitost svih skupova ishoda učenja omogućuje ostvarivanje bitnih kompetencija iz ovoga odgojno-obrazovnog područja za pojedino zanimanje.</p> <p>U programu se nastavna tema navodi samo jedanput i ne ponavlja se u istom navodu, što znači da se ista može izabrati i ponavljati u svim višim razredima. Drugim riječima, ono što je navedeno kao nastavna tema, primjerice u 1. razredu, može se planirati i u svim višim razredima, iako se ista ne navodi u programima viših razreda. Navedeno pravilo, zbog vertikalne unutarpredmetne povezanosti i programske povezanosti osnovnog i srednjeg školstva, nastavnik po potrebi može koristiti za sve nastavne teme iz programa za osnovne škole. Takav pristup istodobno omogućuje kreativnost nastavnika i olakšava izradbu izvedbenoga nastavnog plana i programa za pojedini razredni odjel jer uvažava zahtjeve s obzirom na različit sastav polaznika prema sposobnostima i pojedinačne razlike u količini stečenih motoričkih znanja u osnovnoj školi.</p> <p>Temeljna postavka ovog programa uzima u obzir biološke različitosti polaznika i polaznica. Zbog toga se predmetna nastava u srednjim strukovnim školama, kako sa znanstvenih, tako i sa stručnih spoznaja, mora organizirati i provoditi posebno (odvojeno) za polaznike, a posebno za polaznice.</p> <p><b><u>Posebne napomene</u></b></p> <p>Nastavni predmet Tjelesna i zdravstvena kultura ima velik broj posebnosti. Zbog toga je neke uputno istaknuti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ u izvedbeni nastavni plan i program treba uvrstiti međusobno povezane nastavne teme koje su određene svim skupovima ishoda učenja</li> <li>▪ zbog posebnosti nastavnog predmeta i uvjeta u kojima se odvija nastavni proces posebnu pozornost treba obratiti sigurnosti i motivaciji polaznika</li> <li>▪ vrjednovanje postignuća polaznika provoditi prema individualnim mogućnostima</li> <li>▪ nastavu izvoditi u nastavnim satima od 45 minuta, osim gdje su školske sportske dvorane udaljene od škole više od 10 minuta hoda i ako nastavu nije moguće organizirati na drugi način.</li> </ul>
<b>Ostalo</b>	
	<p>Primjeri nastavnih tema za skup ishoda učenja:</p> <p>KINEZIOLOŠKI POSTUPCI UNAPRJEĐENJA ZDRAVLJA Prevenција razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU</p> <p>Statičke vježbe za vratni dio kralježnice:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. postaviti dlanove s ukriženim prstima na čelo pa gurati glavu naprijed, a istovremeno rukama pružati otpor</li> <li>2. postaviti dlanove s ukriženim prstima na desnu stranu lica pa gurati glavu u desnu stranu, a istovremeno rukama pružati otpor</li> <li>3. postaviti dlanove s ukriženim prstima na lijevu stranu lica pa</li> </ol>

	<p>gurati glavu u lijevu stranu, a istovremeno rukama pružati otpor</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. postaviti dlanove s ukriženim prstima iza glave pa gurati glavu prema natrag, a istovremeno rukama pružati otpor.</li> </ol> <p>Dinamičke vježbe za vratni dio kralježnice:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. glavom izvoditi pokret naprijed-natrag</li> <li>2. glavom rotirati u desnu pa u lijevu stranu</li> <li>3. podizati ramena gore i polako ih spuštati</li> <li>4. postaviti dlanove s ukriženim prstima iza glave te potiskivati laktove prema unutra.</li> </ol> <p>Statičke vježbe za lumbalno-sakralni dio kralježnice</p> <p>Položaj na leđima (ruke su uz tijelo):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. stopala pogrčiti i zadržati položaj</li> <li>2. koljena pogrčiti pa leđima pritiskati podlogu</li> <li>3. koljena pogrčiti pa naizmjenično lijevom i desnom nogom uz pogrčeno stopalo koljeno privlačiti k sebi, a rukom pružati otpor</li> <li>4. koljena pogrčiti pa s obje noge istodobno uz pogrčena stopala koljena privlačiti k sebi, a rukama pružati otpor</li> <li>5. koljena pogrčiti, tjeme fiksirati uz podlogu, dlanove ukriženih prstiju postaviti na čelo te izvoditi pretklon glavom, a istovremeno rukama pružati otpor.</li> </ol> <p>Potrbuške (s podloškom pod kukovima, ruke u priručenju):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. upiranje o podlogu nožnim prstima do potpunog opružanja koljena</li> <li>2. s rukama u uzručenju naizmjenice po podlozi istezati suprotnu ruku i suprotnu nogu</li> <li>3. s rukama u uzručenju po podlozi istezati obje ruke i obje noge</li> <li>4. s dlanovima ukriženih prstiju iza glave izvoditi zaklon glavom, a istovremeno rukama pružati otpor.</li> </ol> <p>Dinamičke vježbe za lumbalno-sakralni dio kralježnice</p> <p>Položaj na leđima (ruke su uz tijelo):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. plantarna fleksija</li> <li>2. pogrčiti lijevo stopalo pa privlačiti petu po podlozi k sebi, ponoviti desnom nogom</li> <li>3. pogrčiti istovremeno oba stopala pa privlačiti pete po podlozi k sebi</li> <li>4. koljena pogrčiti te polako podizati i spuštati zdjelicu</li> <li>5. koljena pogrčiti, staviti ruke na prsa i podizati trup.</li> </ol> <p>Položaj na boku (donja ruka je pod glavom, gornjom se oslanja o podlogu, donja je noga savijena, a gornja ispružena):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. pogrčiti gornju nogu, opružiti ju do početnog položaja</li> <li>2. pogrčiti stopalo pa odizati ispruženu nogu</li> <li>3. pogrčiti stopalo pa ispruženom nogom napraviti krug.</li> </ol> <p>Potrbuške (s podloškom pod kukovima, ruke u priručenju):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. nožnim prstima upirati se u podlogu do opružanja koljena</li> <li>2. naizmjenična fleksija potkoljenica</li> <li>3. istovremena fleksija potkoljenica</li> <li>4. s rukama u priručenju doći do položaja uzručenja</li> </ol>
--	---

5. s rukama u uzručenju naizmjenice podizati lijevu ruku i desnu nogu pa desnu ruku i lijevu nogu.

Prevenција razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma bolnog ramena

#### VJEŽBE ZA RAMENA

Ležeći na leđima (ruke u priručenju, s nogama flektiranim u zglobu koljena i kuka):

1. podizati ruke do odručenja, a ramena istovremeno pritiskati dolje i natrag
2. rukom uhvatiti suprotni lakat u visini ramena, istegnuti ruku u jednu stranu te drugom rukom u drugu stranu
3. s laktovima postavljenim u visini ramena stisnuti šake, okrenuti ruke prema van i pritiskati šakama o podlogu
4. laktove spojiti u visini ramena ispred glave, podlaktice prisloniti jednu uz drugu, stisnuti šake i raširiti ruke pod pravim kutom uz pritiskanje o podlogu
5. s glavom u prirodnom položaju, rukama u priručenju, ramena podizati prema gore
6. s rukama u uzručenju naizmjenično izvoditi opružanja rukama.

Ležeći na trbuhu (stisnute pete uz petu, stisnute stražnjice):

1. s laktovima u visini ramena, stisnuti šake i podizati ruke i glavu od podloge (kao da se želi spojiti lopatica), pogled usmjeriti prema dolje
2. uhvatiti ruke iza leđa, podignuti glavu, ramena i gornji dio tijela, pogled usmjeriti prema dolje.

Prevenција razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala, rizartroze i De Quervainove bolesti

#### VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE

Vježbe su sljedeće:

1. stisnuti prste šake te opružiti
2. raširiti ispružene prste pa zatvoriti šaku stišćući prste
3. pomicanje palca u njegovu korijenskom zglobu uz izvedbu što većeg kruga
4. istegnuti palac što dalje od šake te ga vratiti pokušavajući dodirnuti vrškove jednog po jednog prsta, od drugog do petog
5. ruku koja je položena na rukohvat stolca ili na stol, savijati u ručnom zglobu prema gore i dolje
6. s rukom koja je u laktu flektirana pod pravim kutom okretati dlan prema gore pa prema dolje, a pri tome ne pomicati lakat
7. stisnuti list papira između ispruženih prstiju šake, a drugom ga rukom pokušati izvući
8. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema gore te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom
9. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema dolje te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom.

IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena

#### VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA

Ležeći na leđima:

1. rukama u priručenju, ispruženih nogu s pogrčenim stopalima, izvoditi naizmjenična odnoženja
2. s jastukom ispod koljena, naizmjenično opružati noge s pogrčenim stopalom gurajući jastuk u pod
3. obje noge flektirane, ispružiti jednu nogu u visini s koljenom druge noge, stopalo pogrčiti prema sebi, zadržati i vratiti u početni položaj, izvoditi naizmjenice jednom pa drugom nogom
4. početni položaj polusjedeći, noge su ispružene, stopala pogrčena, između nogu jastuk, stisnuti jastuk napinjući mišiće stražnjice i zadržavati koljena ispružena, opustiti se i ponoviti u ležećem i stojećem položaju
5. početni položaj ležeći na boku, savinuti ruku i nogu na kojima se leži, gornja noga je ispružena, stopala pogrčena prema sebi, podignuti nogu, zadržati ju u odignutom položaju, gornja ruka je savijena i oslonjena dlanom o podlogu
6. položaj na trbuhu, s jastukom ispod trbuha, pogrčiti stopalo jedne noge, savinuti koljeno i natkoljenicu od podloge, odizati koljeno i natkoljenicu od podloge, bez podizanja zdjelice, zadržati u tom položaju
7. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu ispružiti u koljenskom zglobu, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj
8. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu saviti u zglobu kuka, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj.

Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova

#### VJEŽBE ZA STOPALA

Sjedeći položaj:

1. savinuti nožne prste oba stopala ne dižući ih s poda, ispraviti prste stopala
2. podignuti prednji dio stopala držeći petu na podu, spustiti prednji dio stopala, zatim podignuti i spustiti petu
3. podignuti prednji dio stopala, okrenuti stopalo prema van, spustiti stopalo, vratiti ga u sredinu
4. podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti ih u sredinu
5. podignuti jedno koljeno, ispružiti stopalo, zategnuti stopalo, spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno oba
6. podignuti ispruženu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna te druga noga pa istovremeno obje
7. podignuti ispruženu nogu, kružno pomicati stopalo, stopalom ispisivati brojeve po zraku

	8. bosim prstima stopala gužvati novinski papir.
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prikazivanja – metoda usmenoga izlaganja, metoda postavljanja i rješavanja, metoda pokazivanja ili demonstracije</li> <li>▪ vježbanja – intervalna metoda vježbanja, varijabilna metoda vježbanja, kontinuirana metoda vježbanja</li> <li>▪ sigurnosti – metoda sprječavanja ili prevencije, čuvanja ili zaštite, pomaganja ili asistencije</li> <li>▪ nadzora – metoda praćenja vježbanja, usmjeravanja vježbanja, zaustavljanja vježbanja.</li> </ul> <p><b>Oblici:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jednostavniji (pojedinačni, dvojke, trojke, četvorke i paralelni)</li> <li>▪ složeniji (paralelno izmjenični, sukcesivno izmjenični, izmjenični, kružni, stanični, stazni i poligonski).</li> </ul> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> motorička znanja, motorička postignuća, kinantropološka postignuća (morfoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i funkcionalnih sposobnosti prema metodologiji vrjednovanja), odgojni učinci rada.</p> <p><b>Oblici:</b> vrjednovanje rada polaznika provoditi uvažavajući stanje njihova antropološkog statusa, stvarne mogućnosti svakog polaznika i cjelokupan napredak pojedinca tijekom nastavne godine.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Ishodi učenja navedeni za prvi razred ostvaruju se u sva četiri razreda.
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Kineziološka teorijska znanja	<p>Za ovaj skup ishoda učenja izvedbeno je predviđen broj sati do 10 % ukupnog broja sati. Teorijske nastavne teme u pravilu se trebaju provoditi kako su navedene jer su smisleno povezane s ostalim skupovima ishoda učenja u svakom razredu. Također, dopušteno je osmišljavanje drukčijih teorijskih tema koje su izravno povezane s provedivim motoričkim nastavnim temama u uvjetima pojedine srednje strukovne škole.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razvoj tjelesnog vježbanja i sporta u Hrvatskoj</li> <li>2. Uzroci ozljeđivanja u izabranom zanimanju</li> <li>3. Indicirane i kontraindicirane vrste kinezioloških aktivnosti sa stajališta izabranog zanimanja</li> <li>4. Određivanje volumena opterećenja tijekom tjelesnog vježbanja</li> <li>5. Osobitosti spolova i tjelesno vježbanje</li> <li>6. Rehabilitacija pokretom i kretanjem nakon profesionalnih ozljeda</li> <li>7. Cjeloživotni utjecaj kinezioloških tjelovježbenih podražaja na zdravlje polaznika</li> </ol>
Kineziološke aktivnosti	<p>U ovom skupu ishoda učenja naveden je veći broj nastavnih tema kako bi se omogućio izbor nastavnih tema iz propisanog nastavnog plana i programa.</p> <p><b>I. ATLETIKA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kros i standardna ciklička kretanja različitim tempom do 12 min</li> <li>2. Trčanje dionica 40, 60, 80 m</li> <li>3. Trčanje dionica 200 – 300 m</li> <li>4. Trčanje – motoričko postignuće</li> <li>5. Trokok s mjesta</li> <li>6. Jednonožni skokovi po označenom prostoru (ili sa strunjače na strunjaču)</li> <li>7. Skok uvis leđnom ili prekoračnom tehnikom – motoričko postignuće</li> <li>8. Atletski troboj (trčanje, skok, bacanje)</li> </ol> <p><b>II. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICI</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Sastav po izboru polaznika (tlo)</li> </ol> <p><b>III. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Sastav po izboru polaznika (tlo)</li> <li>11. Sastav po izboru polaznika (greda)</li> </ol> <p><b>IV. RITMIČKA GIMNASTIKA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. „Jelenji“ skok</li> <li>13. Vrtnje obruča oko šake i dijelova tijela</li> <li>14. Kotrljanje obruča po tlu u kombinaciji s tjelesnim elementima</li> </ol>

15. Bacanje i hvatanje obruča povezano s plesnim koracima
16. Vodoravni krug vijačom jednom rukom iznad glave i povezano vodoravni krug s preskokom ("osmica") u mjestu i kretanju
17. Preskakivanje vijače "škarama" pogrčeno
18. Preskakivanje vijače plesnim koracima (galop naprijed, polka)
19. Sastav (vijača) - sastav prema izboru polaznica
20. Sastav (obruč) - sastav prema izboru polaznica

#### V. PLES I AEROBIKA

21. Cha-cha-cha
22. Salsa
23. Polka, Western polka (okreti, wisq, promenada)
24. Step aerobika

#### VI. BORILAČKI SPORTOVI

25. Poluga ude garami
26. Udarac rukom naprijed pravocrtni
27. Udarac nogom naprijed pravocrtni
28. Donji, unutarnji i vanjski blok

#### VII. KOŠARKA

29. Otvaranje za prijem lopte
30. Razvijanje protunapada – dolazak u prijem lopte, otvaranje prvog dodavanja i tranzicija
31. Presing čovjek na čovjeka na polovici i cijelom igralištu
32. Napad na presing čovjek na čovjeka
33. Igra (taktika i suđenje)

#### VIII. NOGOMET

34. Driblinzi i fintiranja 1 : 1
35. Driblinzi i fintiranja 1 : 1 s udarcima na vrata (vratar)
36. Oduzimanja lopte 1 : 1 i 2 : 2
37. Suradnja dvojice polaznika (otkrivanja, primopredaja lopte, driblinzi i fintiranja) 2 : 1 i 2 : 2 s udarcima na vrata (vratar) te oduzimanja lopte
38. Igra 4 + 1 : 4 + 1 (taktika i suđenje)

#### IX. ODBOJKA

39. Smeč iz zaleta varkom «kuhanjem» iza bloka
40. Povaljka u stranu odbijanje jednom rukom
41. Vršno odbijanje u skoku
42. Taktika igre (napad trećom loptom)

#### X. RUKOMET

43. Finta – varka s presvlačenjem
44. Skok šut s otklonom tijela u suprotnu stranu u odnosu na šutersku ruku „ skokšut polueret“
45. Kombinirani sustav obrane – varijanta 5 + 1
46. Igra (taktika i suđenje)

#### XI. BADMINTON

47. Rezani forhend drop
48. Bekend dugi udarac (clear)
49. Kretanja po terenu s naglaskom na centralnu poziciju

	<p>(obrambena i napadačka)</p> <p>50. Igra (taktika i suđenje)</p> <p>XII. TENIS</p> <p>51. Forhend volej (spužvasta loptica)</p> <p>52. Bekend volej (spužvasta loptica)</p> <p>53. Smeč (spužvasta loptica)</p> <p>54. Igra (taktika i suđenje)</p>
Transformacija kinantropoloških obilježja	<p>U ovom skupu ishoda učenja za svaku nastavnu temu naveden je jedan primjer njene provedbe. To omogućuje da se dorečeno prepozna njezin smisao te da se, u različitim uvjetima rada, osmisle daljnje nastavne teme s istovjetnim ciljem.</p> <p>I. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA (razvoj i održavanje stabilnosti lokomotornog sustava)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vježbe stabilnosti stopala (podizanje na prste)</li> <li>2. Vježbe stabilnosti koljena (ravni naizmjenični iskorak)</li> <li>3. Vježbe stabilnosti lumbalno-sakralnog dijela trupa (prednji izdržaj 40")</li> <li>4. Vježbe stabilnosti lopatice (vanjska rotacija u ramenu s elastičnom trakom)</li> <li>5. Primjer vježbanja za stabilnost lokomotornoga sustava u funkciji zanimanja</li> <li>6. Pilates s velikim loptama</li> </ol> <p>II. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI (razvoj i održavanje brzinsko eksplozivnih svojstava)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vježbe za razvoj i održavanje brzine (10 ustajanja iz raznih položaja s reakcijom na zvučni podražaj)</li> <li>2. Vježbe za razvoj i održavanje agilnosti (trčanje naprijed i natraške 6 x 5 m)</li> <li>3. Vježbe za razvoj i održavanje eksplozivne snage tipa skoka (preskoci preko švedske klupe)</li> <li>4. 1Vježbe za razvoj i održavanje eksplozivne snage tipa sprinta (10 x 5 m, odmor 30")</li> <li>5. Vježbe za razvoj i održavanje eksplozivne snage tipa udarca (izvođenje različitih udaraca specifičnih za pojedine sportove)</li> </ol> <p>III. FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI (optimizacija sastava tijela - smanjenje potkožnog masnog tkiva)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode aerobnog vježbanja (trčanje 30' niskim intenzitetom)</li> <li>2. Metode anaerobnog vježbanja (trčanje 20', 2' visoki intenzitet, 2' 50 %)</li> <li>3. Metode vježbanja s vanjskim opterećenjem (kružno vježbanje, 15 vježbovnih mjesta, vježbanje 60", a oporavak 20")</li> </ol>
Kineziološki postupci unapređenja zdravlja	<p>Nastavne teme iz ovog skupa učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina obrazovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka unaprjeđenja zdravlja navedeni su u poglavlju <i>Ostalo</i> koje se nalazi na kraju programa četvrtog razreda.</p> <p>I. Prevencija razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma</p>



	<p>VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU</p> <p>II. Prevencija razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma bolnog ramena VJEŽBE ZA RAMENA</p> <p>III. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala, rizartroze i De Quervainove bolesti VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE</p> <p>IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA</p> <p>V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova VJEŽBE ZA STOPALA</p>
Napomene:	<p><b>Opće napomene</b></p> <p>Različitost materijalnih uvjeta srednjih strukovnih škola utječe na provedivost nastavnih tema te je naveden veći broj nastavnih tema kako bi se za različite uvjete i zanimanja mogao izraditi provediv, a prema zanimanju usmjeren izvedbeni nastavni plan i program.</p> <p>Svaka nastavna tema mora biti primjerena dobi i spolu polaznika, indicirano usmjerena prema strukovnoj kvalifikaciji te omogućiti sigurnost polaznika i usklađenost s potencijalnim interesima i stvarnim potrebama polaznika.</p> <p>Tako je ovaj program rasterećen nastavnih tema koje nije moguće provesti te onih koje zbog svoje složenosti ne mogu biti u funkciji ishoda učenja jer ih većina polaznika ne može svladati određenim uspjehom.</p> <p>Program za srednje strukovne škole osmišljen je na način da u svakom razredu sadrži četiri međupovezana skupa ishoda učenja. To su: 1) Kineziološka teorijska znanja, 2) Kineziološke aktivnosti, 3) Transformacija kinantropoloških obilježja i 4) Kineziološki postupci unaprjeđenja zdravlja. Time je potpuno promijenjen smisao nastave tjelesne i zdravstvene kulture u srednjim strukovnim školama jer su određeni mjerljivi skupovi ishoda učenja koje svaki polaznik (osim polaznika s posebnim potrebama) tijekom redovitog pohađanja nastave mora obvezno naučiti na primjerenoj razini. Na takav način skupna učinkovitost svih skupova ishoda učenja omogućuje ostvarivanje bitnih kompetencija iz ovoga odgojno-obrazovnog područja za pojedino zanimanje.</p> <p>U programu se nastavna tema navodi samo jedanput i ne ponavlja se u istom navodu, što znači da se ista može izabrati i ponavljati u svim višim razredima. Drugim riječima, ono što je navedeno kao nastavna tema, primjerice u 1. razredu, može se planirati i u svim višim razredima, iako se ista ne navodi u programima viših razreda. Navedeno pravilo, zbog vertikalne unutarpredmetne povezanosti i programske povezanosti osnovnog i srednjeg školstva, nastavnik po potrebi može koristiti za sve nastavne teme iz programa za osnovne škole. Takav pristup istodobno omogućuje kreativnost nastavnika i olakšava izradbu izvedbenoga nastavnog plana i programa za pojedini</p>

	<p>razredni odjel jer uvažava zahtjeve s obzirom na različit sastav polaznika prema sposobnostima te pojedinačne razlike u količini stečenih motoričkih znanja u osnovnoj školi.</p> <p>Temeljna postavka ovog programa uzima u obzir biološke različitosti polaznika i polaznica. Zbog toga se predmetna nastava u srednjim strukovnim školama, kako sa znanstvenih, tako i sa stručnih spoznaja, mora organizirati i provoditi posebno (odvojeno) za polaznike, a posebno za polaznice.</p> <p><b>Posebne napomene</b></p> <p>Nastavni predmet Tjelesna i zdravstvena kultura ima velik broj posebnosti. Zbog toga je neke uputno istaknuti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ u izvedbeni nastavni plan i program treba uvrstiti međusobno povezane nastavne teme koje su određene svim skupovima ishoda učenja</li> <li>▪ zbog posebnosti nastavnog predmeta i uvjeta u kojima se odvija nastavni proces posebnu pozornost treba obratiti sigurnosti i motivaciji polaznika</li> <li>▪ vrjednovanje postignuća polaznika provoditi prema individualnim mogućnostima</li> <li>▪ nastavu izvoditi u nastavnim satima od 45 minuta, osim gdje su školske sportske dvorane udaljene od škole više od 10 minuta hoda i ako nastavu nije moguće organizirati na drugi način.</li> </ul>
<b>Ostalo</b>	
	<p>Primjeri nastavnih tema za skup ishoda učenja: KINEZIOLOŠKI POSTUPCI UNAPRJEĐENJA ZDRAVLJA</p> <p>I. Prevencija razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU</p> <p>Statičke vježbe za vratni dio kralježnice:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. postaviti dlanove s ukriženim prstima na čelo pa gurati glavu naprijed, a istovremeno rukama pružati otpor</li> <li>2. postaviti dlanove s ukriženim prstima na desnu stranu lica pa gurati glavu u desnu stranu, a istovremeno rukama pružati otpor</li> <li>3. postaviti dlanove s ukriženim prstima na lijevu stranu lica pa gurati glavu u lijevu stranu, a istovremeno rukama pružati otpor</li> <li>4. postaviti dlanove s ukriženim prstima iza glave pa gurati glavu prema natrag, a istovremeno rukama pružati otpor.</li> </ol> <p>Dinamičke vježbe za vratni dio kralježnice:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. glavom izvoditi pokret naprijed-natrag</li> <li>2. glavom rotirati u desnu pa u lijevu stranu</li> <li>3. podizati ramena gore i polako ih spuštati</li> <li>4. postaviti dlanove s ukriženim prstima iza glave te potiskivati laktove prema unutra.</li> </ol> <p>Statičke vježbe za lumbalno-sakralni dio kralježnice</p> <p>Položaj na leđima (ruke su uz tijelo):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. stopala pogrčiti i zadržati položaj</li> <li>2. koljena pogrčiti pa leđima pritiskati podlogu</li> <li>3. koljena pogrčiti pa naizmjenično lijevom i desnom nogom uz pogrčeno stopalo koljeno privlačiti k sebi, a rukom pružati otpor</li> <li>4. koljena pogrčiti pa s obje noge istodobno uz pogrčena stopala koljena privlačiti k sebi, a rukama pružati otpor</li> </ol>

5. koljena pogrčiti, tjeme fiksirati uz podlogu, dlanove ukriženih prstiju postaviti na čelo te izvoditi pretklon glavom, a istovremeno rukama pružati otpor.

Potrbuške (s podloškom pod kukovima, ruke u priručenju):

1. upiranje o podlogu nožnim prstima do potpunog opružanja koljena
2. s rukama u uzručenju naizmjenice po podlozi istezati suprotnu ruku i suprotnu nogu
3. s rukama u uzručenju po podlozi istezati obje ruke i obje noge
4. s dlanovima ukriženih prstiju iza glave izvoditi zaklon glavom, a istovremeno rukama pružati otpor.

Dinamičke vježbe za lumbalno-sakralni dio kralježnice

Položaj na leđima (ruke su uz tijelo):

1. plantarna fleksija
2. pogrčiti lijevo stopalo pa privlačiti petu po podlozi k sebi, ponoviti desnom nogom
3. pogrčiti istovremeno oba stopala pa privlačiti pete po podlozi k sebi
4. koljena pogrčiti te polako podizati i spuštati zdjelicu
5. koljena pogrčiti, staviti ruke na prsa i podizati trup.

Položaj na boku (donja ruka je pod glavom, gornjom se oslanja o podlogu, donja je noga savijena, a gornja ispružena):

1. pogrčiti gornju nogu, opružiti ju do početnog položaja
2. pogrčiti stopalo pa odizati ispruženu nogu
3. pogrčiti stopalo pa ispruženom nogom napraviti krug.

Potrbuške (s podloškom pod kukovima, ruke u priručenju):

1. nožnim se prstima upirati u podlogu do opružanja koljena
2. naizmjenična fleksija potkoljenica
3. istovremena fleksija potkoljenica
4. s rukama u priručenju doći do položaja uzručenja
5. s rukama u uzručenju naizmjenice podizati lijevu ruku i desnu nogu pa desnu ruku i lijevu nogu.

II. Prevencija razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma bolnog ramena

VJEŽBE ZA RAMENA

Ležeći na leđima

(ruke u priručenju, s nogama flektiranim u zglobu koljena i kuka):

1. podizati ruke do odručenja, a ramena istovremeno pritiskati dolje i natrag
2. rukom uhvatiti suprotni lakat u visini ramena, istegnuti ruku u jednu stranu te s drugom rukom u drugu stranu
3. s laktovima postavljenim u visini ramena stisnuti šake, okrenuti ruke prema van i pritiskati šakama o podlogu
4. laktove spojiti u visini ramena ispred glave, podlaktice prisloniti jednu uz drugu, stisnuti šake i raširiti ruke pod pravim kutom uz pritiskanje o podlogu
5. s glavom u prirodnom položaju, rukama u priručenju, ramena podizati prema gore

6. s rukama u uzručenju naizmjenično izvoditi opružanja rukama.

Ležeći na trbuhu

(stisnute pete uz petu, stisnute stražnjice):

1. s laktovima u visini ramena, stisnuti šake i podizati ruke i glavu od podloge (kao da se želi spojiti lopatica), pogled usmjeriti prema dolje
2. uhvatiti ruke iza leđa, podignuti glavu, ramena i gornji dio tijela, pogled usmjeriti prema dolje.

III. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala, rizartroze i De Quervainove bolesti

#### VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE

Vježbe su sljedeće:

1. stisnuti prste šake te opružiti
2. raširiti ispružene prste pa zatvoriti šaku stišćući prste
3. pomicati palac u korijenskom zglobu, uz izvedbu što većega kruga
4. istegnuti palac što dalje od šake te ga vratiti pokušavajući dodirnuti vrškove jednog po jednog prsta, od drugog do petog
5. ruku koja je položena na rukohvat stolca ili na stol savijati u ručnom zglobu prema gore i dolje
6. s rukom koja je u laktu flektirana pod pravim kutom, okretati dlan prema gore pa prema dolje, a pri tome ne pomicati lakat
7. stisnuti list papira između ispruženih prstiju šake, a drugom ga rukom pokušati izvući
8. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema gore te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom
9. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema dolje te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom.

IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena

#### VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA

Ležeći na leđima:

1. rukama u priručenju, ispruženih nogu s pogrčenim stopalima, izvoditi naizmjenična odnoženja
2. s jastukom ispod koljena naizmjenično opružati noge s pogrčenim stopalom gurajući jastuk u pod
3. obje noge flektirane, ispružiti jednu nogu u visini s koljenom druge noge, stopalo pogrčiti prema sebi, zadržati i vratiti u početni položaj, izvoditi naizmjenice jednom pa drugom nogom
4. početni položaj polusjedeći, noge su ispružene, stopala pogrčena, između nogu jastuk, stisnuti jastuk napinjući mišiće stražnjice i zadržavati koljena ispružena, opustiti se i ponoviti u ležećem i stojećem položaju
5. početni položaj ležeći na boku, savinuti ruku i nogu na kojima se leži, gornja noga je ispružena, stopala pogrčena prema sebi, podignuti nogu, zadržati ju u odignutom položaju, gornja ruka je

	<p>savijena i oslonjena dlanom o podlogu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. položaj na trbuhu, s jastukom ispod trbuha, pogrčiti stopalo jedne noge, savinuti koljeno i natkoljenicu od podloge, odizati koljeno i natkoljenicu od podloge, bez podizanja zdjelice, zadržati u tom položaju</li> <li>7. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu ispružiti u koljenskom zglobu, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj</li> <li>8. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu saviti u zglobu kuka, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj.</li> </ol> <p>V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisisa nožnih zglobova</p> <p><b>VJEŽBE ZA STOPALA</b></p> <p>Sjedeći položaj:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. savinuti nožne prste oba stopala ne dižući ih s poda, ispraviti prste stopala</li> <li>2. podignuti prednji dio stopala držeći petu na podu, spustiti prednji dio stopala, zatim podignuti i spustiti petu</li> <li>3. podignuti prednji dio stopala, okrenuti stopalo prema van, spustiti stopalo, vratiti ga u sredinu</li> <li>4. podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti ih u sredinu</li> <li>5. podignuti jedno koljeno, ispružiti stopalo, zategnuti stopalo, spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno oba</li> <li>6. podignuti ispruženu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna te druga noga pa istovremeno obje</li> <li>7. podignuti ispruženu nogu, kružno pomicati stopalo, stopalom ispisivati brojeve po zraku</li> <li>8. bosim prstima stopala gužvati novinski papir.</li> </ol>
<p>Metode i oblici rada:</p>	<p><b>Metode:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prikazivanja – metoda usmenoga izlaganja, metoda postavljanja i rješavanja, metoda pokazivanja ili demonstracije</li> <li>▪ vježbanja – intervalna metoda vježbanja, varijabilna metoda vježbanja, kontinuirana metoda vježbanja</li> <li>▪ sigurnosti – metoda sprječavanja ili prevencije, čuvanja ili zaštite, pomaganja ili asistencije</li> <li>▪ nadzora – metoda praćenja vježbanja, usmjeravanja vježbanja, zaustavljanja vježbanja.</li> </ul> <p><b>Oblici:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jednostavniji (pojedinačni, dvojke, trojke, četvorke i paralelni)</li> <li>▪ složeniji (paralelno izmjenični, sukcesivno izmjenični, izmjenični, kružni, stanični, stazni i poligonski).</li> </ul> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
<p>Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:</p>	<p><b>Elementi:</b> motorička znanja, motorička postignuća, kinantropološka postignuća (morfoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i funkcionalnih sposobnosti prema metodologiji vrjednovanja), odgojni učinci rada.</p>

	<b>Oblici:</b> vrjednovanje rada polaznika provoditi uvažavajući stanje njihova antropološkog statusa, stvarne mogućnosti svakog polaznika i cjelokupni napredak pojedinca tijekom nastavne godine.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA**

Razred: **četvrti (4.)**

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p>Ishodi učenja navedeni za prvi razred ostvaruju se u sva četiri razreda.</p>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Kineziološka teorijska znanja</p>	<p>Za ovaj skup ishoda učenja izvedbeno je predviđen broj sati do 10 % ukupnog broja sati. Teorijske nastavne teme u pravilu se trebaju provoditi kako su navedene jer su smisleno povezane s ostalim skupovima ishoda učenja u svakom razredu. Također, dopušteno je osmišljavanje drukčijih teorijskih tema koje su izravno povezane s provedivim motoričkim nastavnim temama u uvjetima pojedine srednje strukovne škole.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kulturološko-povijesne dimenzije tjelesnog vježbanja i sporta u funkciji kulture življenja</li> <li>2. Energetska potrošnja tijekom radnog dana i optimizacija prehrane</li> <li>3. Masaža i samomasaža kao sredstvo oporavka (utjecaj, vrste, izvođenja pojedinih zahvata)</li> <li>4. Odabir kinezioloških aktivnosti u funkciji sportske rekreacije</li> <li>5. Moguća patološka stanja uzrokovana izabranim zanimanjem</li> <li>6. Primjena novih tehnologija u funkciji samostalnog praćenja procesa tjelesnog vježbanja (monitori srčane frekvencije – Polar, Omron ili Tanita vage)</li> </ol>
<p>Kineziološke aktivnosti</p>	<p>U ovom skupu ishoda učenja naveden je veći broj nastavnih tema kako bi se omogućio izbor nastavnih tema iz propisanog nastavnog plana i programa.</p> <p><b>I. ATLETIKA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kros i standardna ciklička kretanja različitim tempom 12 min i više</li> <li>2. Trčanje dionica 300 – 400 m</li> <li>3. Trčanje – motoričko postignuće</li> <li>4. Troskok s mjesta – motoričko postignuće</li> <li>5. Skok udalj individualno odabranim tehnikom – motoričko postignuće</li> <li>6. Skok uvis leđna ili prekoračna tehnika – motoričko postignuće</li> <li>7. Atletski troboj (trčanje, skok, bacanje)</li> </ol> <p><b>II. RITMIČKA GIMNASTIKA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Individualna/skupna vježba s vijačom, loptom ili obručem</li> </ol> <p><b>III. PLES I AEROBIKA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Bečki valcer (koreografija)</li> <li>10. Quadrilla (koreografija)</li> <li>11. Tae-bo aerobika</li> </ol> <p><b>IV. BORILAČKI SPORTOVI</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Obrana od pljuske (udarca rukom)</li> <li>13. Obrana od obuhvata</li> </ol>

	<p>14. Obrana od hvata za kosu 15. Sprovođenje ključem na ruci 16. Obrana od napada nožem</p> <p>V. KOŠARKA 17. Dodavanje lopte uz primjenu finte dodavanje 18. Suradnja dva igrača u napadu – napad blokadama 19. Obrana od blokade preuzimanjem i probijanjem 20. Igra (primjena timske taktike 5 : 5)</p> <p>VI. NOGOMET 21. Žongliranje loptom po podlozi i u zraku različitim dijelovima tijela 22. Igra za posjed lopte u ograničenom prostoru 4 : 2 i 5 : 2 s određenim brojem dodira po lopti (3 dodira, 2 dodira, 1 dodir) 23. Igra za posjed lopte u ograničenom prostoru 4 : 4 i 5 : 5 s određenim brojem dodira po lopti (3 dodira, 2 dodira) 24. Igra 4 + 1: 4 + 1 s određenim brojem dodira po lopti (3 dodira, 2 dodira)</p> <p>VII. ODBOJKA 25. Tenis servis 26. Tradicionalni sustav 4 – 2 (dizač u prednjoj zoni) 27. Povezivanje sustava obrane polja VI-naprijed 28. Povezivanje zaštite 1 : 2 : 3 (1. polaznik u bloku, 2. polaznik u prednjoj zoni iza bloka, 3. polaznik u stražnjoj zoni) i zaštite 2 : 3 (2. polaznik u prednjoj zoni, 3. polaznik u stražnjoj zoni) 29. Igra (taktika i suđenje)</p> <p>VIII. RUKOMET 30. Blokade u napadu (okomite i dijagonalne) 31. Utrčavanja te odvlačenja krilnih napadača bez lopte i s loptom 32. Fintiranje u vođenju i dodavanju (R) 33. Igra (taktika i suđenje)</p> <p>IX. BADMINTON 34. Igra na mreži: zakucavanje (net kill), rezana kratka loptica 35. Igranje udaraca s fintama, varkama (dugi, drop, net drop) 36. Igra (osnovne taktike u mješovitim parovima)</p> <p>X. TENIS 37. Spin servis 38. Igra mali tenis (taktička primjena osnovnih udaraca u igri)</p>
<p>Transformacija kinantropoloških obilježja</p>	<p>U ovom skupu ishoda učenja za svaku nastavnu temu naveden je jedan primjer njene provedbe. To omogućuje da se dorečeno prepozna njezin smisao te da se, u različitim uvjetima rada, osmisle daljnje nastavne teme s istovjetnim ciljem.</p> <p>I. LOKOMOTORNI SUSTAV (prevencija lokomotornih ozljeda) 1. Primjena relativnih vježbi jakosti u programima prevencije ozljeda (jednonožni čučanj) 2. Primjena elastičnih otpora u programima prevencije ozljeda</p>



	<p>(odupiranje trupa rotacijskoj sili elastičnog otpora)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Primjena proprioceptivnih vježbi u programima prevencije ozljeda (sporo trčanje s naskokom na jednu nogu i zadržavanjem ravnoteže)</li> <li>4. Primjeri treninga za prevenciju ozljeda lokomotornog sustava</li> </ol> <p>II. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA (optimizacija sastava tijela – povećanje mišićne mase)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vježbe potisaka i privlačenja (potisak s ravne klupe, horizontalno veslanje)</li> <li>2. Vježbe pregiba i opružanja (pregib podlaktica bučicama, opružanje podlaktica bučicama)</li> <li>3. Vježbe odmicanja i primicanja (razvlačenje bučicama, primicanje natkoljenice ležeći na boku)</li> <li>4. Sustavi vježbanja I. (kumulativna ponavljanja, retrokumulativna ponavljanja, superserije)</li> <li>5. Sustavi vježbanja II. (padajuće serije, negativna ponavljanja, forsirana ponavljanja)</li> </ol>
<p>Kineziološki postupci unaprjeđenja zdravlja</p>	<p>Nastavne teme iz ovog skupa ishoda učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina obrazovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka unaprjeđenja zdravlja navedeni su u poglavlju <i>Ostalo</i> koje se nalazi na kraju programa četvrtog razreda.</p> <p>I. Prevencija razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU</p> <p>II. Prevencija razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma bolnog ramena VJEŽBE ZA RAMENA</p> <p>III. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala, rizartroze i De Quervainove bolesti VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE</p> <p>IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA</p> <p>V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova VJEŽBE ZA STOPALA</p>
<p>Napomene:</p>	<p><b>Opće napomene</b></p> <p>Različitost materijalnih uvjeta srednjih strukovnih škola utječe na provedivost nastavnih tema te je naveden veći broj nastavnih tema kako bi se za različite uvjete i zanimanja mogao izraditi provediv, a prema zanimanju usmjeren izvedbeni nastavni plan i program.</p> <p>Svaka nastavna tema mora biti primjerena dobi i spolu polaznika, indicirano usmjerena prema strukovnoj kvalifikaciji te omogućiti sigurnost polaznika i usklađenost s potencijalnim interesima i stvarnim potrebama polaznika.</p>

	<p>Tako je ovaj program rasterećen nastavnih tema koje nije moguće provesti te onih koje zbog svoje složenosti ne mogu biti u funkciji ishoda učenja jer ih većina polaznika ne može svladati određenim uspjehom.</p> <p>Program za srednje strukovne škole osmišljen je na način da u svakom razredu sadrži četiri međupovezana skupa ishoda učenja. To su: 1) Kineziološka teorijska znanja, 2) Kineziološke aktivnosti, 3) Transformacija kinantropoloških obilježja i 4) Kineziološki postupci unaprjeđenja zdravlja. Time je potpuno promijenjen smisao nastave tjelesne i zdravstvene kulture u srednjim strukovnim školama jer su određeni mjerljivi skupovi ishoda učenja koje svaki polaznik (osim polaznika s posebnim potrebama) tijekom redovitog pohađanja nastave mora obvezno naučiti na primjerenom razini. Na takav način skupna učinkovitost svih skupova ishoda učenja omogućuje ostvarivanje bitnih kompetencija iz ovoga odgojno-obrazovnog područja za pojedino zanimanje.</p> <p>U programu se nastavna tema navodi samo jedanput i ne ponavlja se u istom navodu, što znači da se ista može izabrati i ponavljati u svim višim razredima. Drugim riječima, ono što je navedeno kao nastavna tema, primjerice u 1. razredu, može se planirati i u svim višim razredima, iako se ista ne navodi u programima viših razreda. Navedeno pravilo, zbog vertikalne unutarpredmetne povezanosti i programske povezanosti osnovnog i srednjeg školstva, nastavnik po potrebi može koristiti za sve nastavne teme iz programa za osnovne škole. Takav pristup istodobno omogućuje kreativnost nastavnika i olakšava izradbu izvedbenoga nastavnog plana i programa za pojedini razredni odjel jer uvažava zahtjeve s obzirom na različit sastav polaznika prema sposobnostima i pojedinačne razlike u količini stečenih motoričkih znanja u osnovnoj školi.</p> <p>Temeljna postavka ovog programa uzima u obzir biološke različitosti polaznika i polaznica. Zbog toga se predmetna nastava u srednjim strukovnim školama, kako sa znanstvenih, tako i sa stručnih spoznaja, mora organizirati i provoditi posebno (odvojeno) za polaznike, a posebno za polaznice.</p> <p><b><u>Posebne napomene</u></b></p> <p>Nastavni predmet Tjelesna i zdravstvena kultura ima velik broj posebnosti. Zbog toga je neke uputno istaknuti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ u izvedbeni nastavni plan i program treba međupovezano uvrstiti nastavne teme koje su određene svim skupovima ishoda učenja</li> <li>▪ zbog posebnosti nastavnog predmeta i uvjeta u kojima se odvija nastavni proces posebnu pozornost treba obratiti sigurnosti i motivaciji polaznika</li> <li>▪ vrjednovanje postignuća polaznika provoditi prema individualnim mogućnostima.</li> </ul> <p>Nastavu izvoditi u nastavnim satima od 45 minuta, osim gdje su školske sportske dvorane udaljene od škole više od 10 minuta hoda i ako nastavu nije moguće organizirati na drugi način.</p>
<b>Ostalo</b>	
	<p>Primjeri nastavnih tema za skup ishoda učenja: KINEZIOLOŠKI POSTUPCI UNAPRJEĐENJA ZDRAVLJA</p>

I. Prevencija razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma  
VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU

Statičke vježbe za vratni dio kralježnice:

1. postaviti dlanove s ukriženim prstima na čelo pa gurati glavu naprijed, a istovremeno rukama pružati otpor
2. postaviti dlanove s ukriženim prstima na desnu stranu lica pa gurati glavu u desnu stranu, a istovremeno rukama pružati otpor
3. postaviti dlanove s ukriženim prstima na lijevu stranu lica pa gurati glavu u lijevu stranu, a istovremeno rukama pružati otpor
4. postaviti dlanove s ukriženim prstima iza glave pa gurati glavu prema natrag, a istovremeno rukama pružati otpor.

Dinamičke vježbe za vratni dio kralježnice:

1. glavom izvoditi pokret naprijed-natrag
2. glavom rotirati u desnu pa u lijevu stranu
3. podizati ramena gore i polako ih spuštati
4. postaviti dlanove s ukriženim prstima iza glave te potiskivati laktove prema unutra.

Statičke vježbe za lumbalno-sakralni dio kralježnice

Položaj na leđima (ruke su uz tijelo):

1. stopala pogrčiti i zadržati položaj
2. koljena pogrčiti pa leđima pritiskati podlogu
3. koljena pogrčiti pa naizmjenično lijevom i desnom nogom uz pogrčeno stopalo koljeno privlačiti k sebi, a rukom pružati otpor
4. koljena pogrčiti pa s obje noge istodobno uz pogrčena stopala koljena privlačiti k sebi, a rukama pružati otpor
5. koljena pogrčiti, tjeme fiksirati uz podlogu, dlanove ukriženih prstiju postaviti na čelo te izvoditi pretklon glavom, a istovremeno rukama pružati otpor.

Potrbuške (s podloškom pod kukovima, ruke u priručenju):

1. upiranje o podlogu nožnim prstima do potpunog opružanja koljena
2. s rukama u uzručenju naizmjenice po podlozi istezati suprotnu ruku i suprotnu nogu
3. s rukama u uzručenju po podlozi istezati obje ruke i obje noge
4. s dlanovima ukriženih prstiju iza glave izvoditi zaklon glavom, a istovremeno rukama pružati otpor.

Dinamičke vježbe za lumbalno-sakralni dio kralježnice

Položaj na leđima (ruke su uz tijelo):

1. plantarna fleksija
2. pogrčiti lijevo stopalo pa privlačiti petu po podlozi k sebi, ponoviti desnom nogom
3. pogrčiti istovremeno oba stopala pa privlačiti pete po podlozi k sebi
4. koljena pogrčiti te polako podizati i spuštati zdjelicu
5. koljena pogrčiti, staviti ruke na prsa i podizati trup.

Položaj na boku (donja ruka je pod glavom, gornjom se oslanja o podlogu, donja je noga savijena, a gornja ispružena):

1. pogrčiti gornju nogu, opružiti ju do početnog položaja

2. pogrčiti stopalo pa odizati ispruženu nogu
3. pogrčiti stopalo pa ispruženom nogom napraviti krug.

Potrbuške (s podloškom pod kukovima, ruke u priručenju):

1. nožnim prstima upirati se u podlogu do opružanja koljena
2. naizmjenična fleksija potkoljenica
3. istovremena fleksija potkoljenica
4. s rukama u priručenju doći do položaja uzručenja
5. s rukama u uzručenju, naizmjenice podizati lijevu ruku i desnu nogu pa desnu ruku i lijevu nogu.

II. Prevenција razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma bolnog ramena

VJEŽBE ZA RAMENA

Ležeći na leđima:

(ruke u priručenju, s nogama flektiranim u zglobu koljena i kuka):

1. podizati ruke do odručenja, a ramena istovremeno pritiskati dolje i natrag
2. rukom uhvatiti suprotni lakat u visini ramena, istegnuti ruku u jednu stranu te s drugom rukom u drugu stranu
3. s laktovima postavljenim u visini ramena stisnuti šake, okrenuti ruke prema van i pritiskati šakama o podlogu
4. laktove spojiti u visini ramena ispred glave, podlaktice prisloniti jednu uz drugu, stisnuti šake i raširiti ruke pod pravim kutom uz pritiskanje o podlogu
5. s glavom u prirodnom položaju, rukama u priručenju, ramena podizati prema gore
6. s rukama u uzručenju naizmjenično izvoditi opružanja rukama.

Ležeći na trbuhu:

(stisnute pete uz petu, stisnute stražnjice)

1. s laktovima u visini ramena stisnuti šake i podizati ruke i glavu od podloge (kao da se želi spojiti lopatica), pogled usmjeriti prema dolje
2. uhvatiti ruke iza leđa, podignuti glavu, ramena i gornji dio tijela, pogled usmjeriti prema dolje.

III. Prevenција razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala, rizartroze i De Quervainove bolesti

VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE

1. stisnuti prste šake te opružiti
2. raširiti ispružene prste pa zatvoriti šaku stišćući prste
3. pomicanje palca u njegovu korijenskom zglobu uz izvedbu što većeg kruga
4. istegnuti palac što dalje od šake te ga vratiti pokušavajući dodirnuti vrškove jednog po jednog prsta, od drugog do petog
5. ruku koja je položena na rukohvat stolca ili na stol, savijati u ručnom zglobu prema gore i dolje
6. s rukom koja je u laktu flektirana pod pravim kutom, okretati dlan prema gore pa prema dolje, a pri tome ne pomicati lakat
7. stisnuti list papira između ispruženih prstiju šake, a drugom ga rukom pokušati izvući

8. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema gore te savijati šaku prema gore uz pružanje otpora suprotnom šakom
9. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema dolje te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom.

IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena

#### VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA

Ležeći na leđima:

1. rukama u priručenju, ispruženih nogu s pogrčenim stopalima, izvoditi naizmjenična odnoženja
2. s jastukom ispod koljena, naizmjenično opružati noge s pogrčenim stopalom gurajući jastuk u pod
3. obje noge flektirane, ispružiti jednu nogu u visini s koljenom druge noge, stopalo pogrčiti prema sebi, zadržati i vratiti u početni položaj, izvoditi naizmjenice jednom pa drugom nogom
4. početni položaj polusjedeći, noge su ispružene stopala pogrčena, između nogu jastuk, stisnuti jastuk napinjući mišiće stražnjice i zadržavati koljena ispružena, opustiti se i ponoviti u ležećem i stojećem položaju
5. početni položaj ležeći na boku, savinuti ruku i nogu na kojima se leži, gornja noga je ispružena, stopala pogrčena prema sebi, podignuti nogu, zadržati ju u odignutom položaju, gornja ruka je savijena i oslonjena dlanom o podlogu
6. položaj na trbuhu, s jastukom ispod trbuha, pogrčiti stopalo jedne noge, savinuti koljeno i natkoljenicu od podloge, odizati koljeno i natkoljenicu od podloge, bez podizanja zdjelice, zadržati u tom položaju
7. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu ispružiti u koljenskom zglobu, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj
8. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu saviti u zglobu kuka, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj.

V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova

#### VJEŽBE ZA STOPALA

Sjedeći položaj:

1. savinuti nožne prste oba stopala ne dižući ih s poda, ispraviti prste stopala
2. podignuti prednji dio stopala držeći petu na podu, spustiti prednji dio stopala, zatim podignuti i spustiti petu
3. podignuti prednji dio stopala, okrenuti stopalo prema van, spustiti stopalo, vratiti ga u sredinu
4. podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti ih u sredinu
5. podignuti jedno koljeno, ispružiti stopalo, zategnuti stopalo,

	<p>spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno oba</p> <p>6. podignuti ispruženu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna te druga noga pa istovremeno obje</p> <p>7. podignuti ispruženu nogu, kružno pomicati stopalo, stopalom ispisivati brojeve po zraku</p> <p>8. bosim prstima stopala gužvati novinski papir.</p>
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prikazivanja – metoda usmenoga izlaganja, metoda postavljanja i rješavanja, metoda pokazivanja ili demonstracije</li> <li>▪ vježbanja – intervalna metoda vježbanja, varijabilna metoda vježbanja, kontinuirana metoda vježbanja</li> <li>▪ sigurnosti – metoda sprječavanja ili prevencije, čuvanja ili zaštite, pomaganja ili asistencije</li> <li>▪ nadzora – metoda praćenja vježbanja, usmjeravanja vježbanja, zaustavljanja vježbanja.</li> </ul> <p><b>Oblici:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jednostavniji (pojedinačni, dvojke, trojke, četvorke i paralelni)</li> <li>▪ složeniji (paralelno izmjenični, sukcesivno izmjenični, izmjenični, kružni, stanični, stazni i poligonski).</li> </ul> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> motorička znanja, motorička postignuća, kinantropološka postignuća (morfoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i funkcionalnih sposobnosti prema metodologiji vrjednovanja), odgojni učinci rada.</p> <p><b>Oblici:</b> vrjednovanje rada polaznika provoditi uvažavajući stanje njihova antropološkog statusa, stvarne mogućnosti svakog polaznika i cjelokupni napredak pojedinca tijekom nastavne godine.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **MATEMATIKA**

Cilj predmeta:	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ usvojiti temeljna matematička znanja, vještine i procese te uspostaviti i razumjeti matematičke odnose i veze</li><li>▪ biti osposobljeni za rješavanje matematičkih problema i primjenu matematike u različitim kontekstima uključujući i svijet rada</li><li>▪ razviti pozitivan odnos prema matematici, odgovornost za svoj uspjeh i napredak te svijest o svojim matematičkim postignućima</li><li>▪ prepoznati i razumjeti povijesnu i društvenu ulogu matematike u znanosti, kulturi, umjetnosti i tehnologiji te njezin potencijal za budućnost društva</li><li>▪ biti osposobljeni za apstraktno i prostorno mišljenje te logičko zaključivanje</li><li>▪ učinkovito primjenjivati matematička znanja, ideje i rezultate služeći se različitim prikazima</li><li>▪ učinkovito primjenjivati tehnologiju</li><li>▪ steći čvrste temelje za cjeloživotno učenje i nastavak obrazovanja</li></ul>
Opis predmeta:	<p>U društvu temeljenom na informacijama i tehnologiji potrebno je kritički misliti o složenim temama, tumačiti dostupne informacije, analizirati nove situacije i prilagoditi im se, donositi utemeljene odluke u svakodnevnom životu, rješavati različite probleme, učinkovito primjenjivati tehnologiju te razmjenjivati ideje i mišljenja. Matematičko obrazovanje polaznicima omogućuje stjecanje znanja, vještina, sposobnosti, načina mišljenja i stavova nužnih za uspješno i korisno sudjelovanje u takvu društvu.</p>

## Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **MATEMATIKA**

Razred: **prvi (1.)**

<p>U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Brojevi</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. računati u skupovima <math>N</math>, <math>Z</math>, <math>Q</math> i <math>R</math></li><li>2. rabiti apsolutnu vrijednost u složenijim algebarskim izrazima</li><li>3. odrediti udaljenost točaka na brojevnom pravcu</li><li>4. provoditi u skupu realnih brojeva osnovne računске operacije, potenciranje s racionalnim eksponentom i korjenovanje</li><li>5. procijeniti i prikazati vrijednost realnog broja na traženu točnost</li><li>6. rabiti vrijednost trigonometrijskih funkcija šiljastog kuta</li></ol> <p><b>Algebra i funkcije</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. primijeniti postotke, omjere i razmjere u složenijim situacijama</li><li>2. rabiti potencije s racionalnim eksponentom i korijene</li><li>3. računati s algebarskim izrazima i razlomcima</li><li>4. diskutirati o rješenju linearne jednadžbe, nejednadžbe i njihovih sustava koristeći linearnu funkciju</li></ol> <p><b>Oblik i prostor</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. analizirati međusobne odnose točaka u pravokutnom koordinatnom sustavu u ravnini</li><li>2. ispitati geometrijske oblike u ravnini i njihova svojstva u svrhu crtanja, mjerenja, računanja i zaključivanja</li><li>3. primijeniti poučke o sukladnosti i sličnosti trokuta kod geometrijskih oblika u ravnini</li></ol> <p><b>Mjerenje</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. primijeniti odgovarajuće mjere i mjerne jedinice i pretvoriti ih u odgovarajuće vrijednosti veće ili manje mjerne jedinice</li><li>2. primijeniti formule za opseg i površinu geometrijskih oblika u ravnini</li><li>3. rabiti Pitagorin poučak i njegov obrat, proporcionalnost i sličnost</li><li>4. primijeniti svojstva kutova (poučak o obodnom i središnjem kutu, Talesov poučak i svojstva zbroja unutarnjih kutova trokuta, četverokuta i mnogokuta)</li><li>5. povezati trigonometriju pravokutnog trokuta sa svakodnevnim životom i strukom</li></ol> <p><b>Podatci</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. prikupiti tražene podatke uz raspravu o valjanosti metode</li><li>2. rasporediti prikupljene podatke po izabranom kriteriju</li></ol>
--	--



	3. predočiti prikupljene podatke pomoću linijskog, stupčastog i kružnog dijagrama
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Brojevi	Skupovi N, Z, Q i R Računske operacije u skupu R (zbrajanje, oduzimanje, množenje, dijeljenje, potenciranje s racionalnim eksponentom, korjenovanje) Apsolutna vrijednost realnog broja Brojevni pravac Vrijednosti sinusa, kosinusa i tangensa u pravokutnom trokutu Procjena i zaokruživanje
Algebra i funkcije	Postotci, omjeri i razmjeri Potencije i korijeni Algebarski izrazi i algebarski razlomci Linearne jednadžbe i sustavi jednadžbi Linearne nejednadžbe i sustavi nejednadžbi Linearna funkcija
Oblik i prostor	Pravokutni koordinatni sustav u ravnini Sukladnost i sličnost Geometrijski oblici u ravnini
Mjerenje	Mjerne jedinice Geometrijski oblici u ravnini – opseg i površina, Pitagorin poučak, poučak o obodnom i središnjem kutu, Talesov poučak i svojstva zbroja unutarnjih kutova trokuta, četverokuta i mnogokuta Trigonometrija pravokutnog trokuta
Podatci	Prikupljanje, obrada i predočavanje podataka
Napomene:	Matematički procesi (prikazivanje i komunikacija, povezivanje, logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje, rješavanje problema i matematičko modeliranje, primjena tehnologije) ne poučavaju se kao zasebne nastavne cjeline, već se ostvaruju pri poučavanju i učenju konkretnih matematičkih sadržaja.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, metoda grafičkih radova, metoda demonstracije, istraživačka metoda. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, mentorska nastava, praktična nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja, aktivnost. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualno učenje, suradničko učenje, istraživačko učenje, seminarski rad, projekt, e-učenje.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **MATEMATIKA**

Razred: **drugi (2.)**

<p>U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Brojevi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. primijeniti definiciju logaritma i osnovna svojstva računskih operacija s logaritmima u računski složenijim situacijama</li> </ol> <p><b>Algebra i funkcije</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. analizirati kvadratne jednadžbe, nejednadžbe i kvadratnu funkciju</li> <li>2. primijeniti eksponencijalnu i logaritamsku funkciju te eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe</li> </ol> <p><b>Oblik i prostor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. istražiti geometrijske oblike u prostoru i njihova svojstva</li> </ol> <p><b>Mjerenje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. analizirati složene geometrijske oblike u prostoru</li> </ol> <p><b>Podatci</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. protumačiti prikupljene i prikazane podatke</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Brojevi</p>	<p>Logaritam pozitivnog broja</p>
<p>Algebra i funkcije</p>	<p>Kvadratna jednadžba Kvadratna funkcija Kvadratna nejednadžba Eksponencijalna funkcija Logaritamska funkcija Eksponencijalna i logaritamska jednadžba Eksponencijalna i logaritamska nejednadžba</p>
<p>Oblik i prostor</p>	<p>Geometrija prostora</p>
<p>Mjerenje</p>	<p>Geometrijski oblici u prostoru – oplošje i obujam</p>
<p>Podatci</p>	<p>Analiza prikupljenih i obrađenih podataka</p>
<p>Napomene:</p>	<p>Matematički procesi (prikazivanje i komunikacija, povezivanje, logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje, rješavanje problema i matematičko modeliranje, primjena tehnologije) ne poučavaju se kao zasebne nastavne cjeline, već se ostvaruju pri poučavanju i učenju konkretnih matematičkih sadržaja.</p>
<p><b>Ostalo</b></p>	
<p>Metode i oblici rada:</p>	<p><b>Metode:</b> metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, metoda grafičkih radova, metoda demonstracije, istraživačka metoda. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, mentorska nastava, praktična nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
<p>Elementi i oblici</p>	<p><b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja,</p>

praćenja i vrjednovanja polaznika:	aktivnost. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualno učenje, suradničko učenje, istraživačko učenje, seminarski rad, projekt, e-učenje.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

<p>U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Brojevi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rabiti trigonometrijsku kružnicu i džepno računalo za određivanje vrijednosti trigonometrijskih funkcija kuta zadanog u stupnjevima ili radijanima</li> <li>2. primijeniti <math>n!</math> u složenijim algebarskim izrazima</li> </ol> <p><b>Algebra i funkcije</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. analizirati trigonometrijske funkcije i riješiti trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe koristeći trigonometrijsku kružnicu i formule identiteta</li> <li>2. povezati binomni poučak i elemente kombinatorike</li> </ol> <p><b>Oblik i prostor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. primijeniti vektore u koordinatnom sustavu u ravnini pri ispitivanju svojstava geometrijskih oblika</li> <li>2. analizirati međusobne odnose točaka i pravaca u koordinatnom sustavu u ravnini</li> <li>3. analizirati međusobne odnose točaka, pravaca i kružnica u koordinatnom sustavu u ravnini</li> </ol> <p><b>Mjerenje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. povezati trigonometriju pravokutnog i kosokutnog trokuta sa svakodnevnim životom i strukom</li> <li>2. primijeniti skalarni umnožak vektora</li> <li>3. odrediti površinu nepravilnog lika u ravnini</li> <li>4. služiti se konceptom mjerenja pri rješavanju problemskih zadataka</li> </ol> <p><b>Podatci</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. proračunati srednje vrijednosti i mjere raspršenosti niza podataka</li> <li>2. odrediti vjerojatnost događaja za prikupljene i analizirane podatke</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Brojevi	Trigonometrijska kružnica Faktorije
Algebra i funkcije	Trigonometrijske funkcije realnog broja Trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe Binomni poučak Permutacije, kombinacije i varijacije
Oblik i prostor	Vektori u ravnini Pravac u koordinatnom sustavu Kružnica u koordinatnom sustavu

Mjerenje	Trigonometrija kosokutnog trokuta Vektori u ravnini – skalarni umnožak vektora
Podatci	Vjerojatnost
Brojevi	Trigonometrijska kružnica Faktorijele
Napomene:	Matematički procesi (prikazivanje i komunikacija, povezivanje, logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje, rješavanje problema i matematičko modeliranje, primjena tehnologije) ne poučavaju se kao zasebne nastavne cjeline, već se ostvaruju pri poučavanju i učenju konkretnih matematičkih sadržaja.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, metoda grafičkih radova, metoda demonstracije, istraživačka metoda. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, mentorska nastava, praktična nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja, aktivnost. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualno učenje, suradničko učenje, istraživačko učenje, seminarski rad, projekt, e-učenje.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **MATEMATIKA**

Razred: **četvrti (4.)**

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Brojevi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. primijeniti zapis broja u zadanom ili nepoznatome brojevnom sustavu</li> </ol> <p><b>Algebra i funkcije</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. primijeniti nizove i redove</li> <li>2. analizirati složene funkcije pomoću svojstava elementarnih funkcija</li> </ol> <p><b>Podatci</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. istražiti utjecaj dodavanja ili uklanjanja podataka na srednje vrijednosti niza podataka</li> </ol> <p><b>Infinitezimalni račun</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. odrediti konvergentnost niza uz izračun limesa</li> <li>2. povezati limes funkcije s asimptotama grafa funkcije</li> <li>3. derivirati složenu funkciju</li> <li>4. ispitati svojstva funkcije primjenjujući derivacije</li> <li>5. nacrtati graf funkcije</li> <li>6. odrediti primitivnu funkciju koristeći osnovna svojstva integriranja</li> <li>7. izračunati površinu ispod grafa jednostavnije funkcije primjenjujući Newton-Leibnizovu formulu</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Brojevi</p>	<p>Brojevni sustavi</p>
<p>Algebra i funkcije</p>	<p>Nizovi i redovi Funkcije</p>
<p>Podatci</p>	<p>Statistika</p>
<p>Infinitezimalni račun</p>	<p>Limes niza Limes funkcije Derivacija funkcije Primitivna funkcija i integral</p>
<p>Napomene:</p>	<p>Matematički procesi (prikazivanje i komunikacija, povezivanje, logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje, rješavanje problema i matematičko modeliranje, primjena tehnologije) ne poučavaju se kao zasebne nastavne cjeline, već se ostvaruju pri poučavanju i učenju konkretnih matematičkih sadržaja.</p>
<p><b>Ostalo</b></p>	
<p>Metode i oblici rada:</p>	<p><b>Metode:</b> metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, metoda grafičkih radova, metoda demonstracije, istraživačka metoda. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, mentorska nastava, praktična nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava.</p>

	<b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja, aktivnost. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualno učenje, suradničko učenje, istraživačko učenje, seminarski rad, projekt, e-učenje.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **FIZIKA**

Cilj predmeta:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dopuniti znanja, vještine i kompetencije polaznika u području fizike na razini srednjeg obrazovanja radi cjelovitog osposobljavanja za određeno zanimanje</li> </ul>
Opis predmeta:	<p>Fizika je osnova primijenjenih znanosti i tehnologija pa su zakonitosti fizike temelj za primijenjenu znanost, kao što su elektrotehnika i računalstvo. U fizici je važan i karakterističan eksperimentalan pristup koji omogućuje višekratno ponavljanje i istraživanje neke pojave, a time njezino detaljno upoznavanje i opisivanje; stoga je pokus neizostavan dio fizikalnog odgoja i obrazovanja. Fizika se služi opažanjem i mjerenjem te logičkim razmišljanjem i matematičkim zaključivanjem. Otuda proizlaze dva tijesno povezana pristupa, eksperimentalni i teorijski. Fizikalna pismenost uključuje kompetencije koje polazniku omogućuju promatranje i istraživanje pojava, razmišljanje o njima i razumijevanje njihova objašnjenja te na temelju toga kreativno odlučivanje i poduzimanje akcija.</p>



## Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **FIZIKA**

Razred: **prvi (1.)**

<p>U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Gibanja</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. opisati temeljne veličine kojima opisujemo gibanja</li><li>2. razlikovati srednju i trenutačnu brzinu</li><li>3. usporediti akceleracije gibanja tijela s povećavanjem i smanjivanjem brzine</li><li>4. klasificirati primjere pravocrtnih gibanja stalne akceleracije</li><li>5. interpretirati grafički ovisnost dviju veličina koje opisuju pravocrtno gibanje</li><li>6. uporabiti jednadžbe za rješavanje problema pravocrtnih gibanja stalne akceleracije uključujući slobodan pad</li><li>7. objasniti kutnu brzinu, kutnu akceleraciju i centripetalnu akceleraciju na kružnom gibanju</li></ol> <p><b>Sile i polja</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. riješiti problem uporabom Newtonovih zakona gibanja</li><li>2. primijeniti opis sile teže, trenja i elastične sile u različitim primjerima</li><li>3. slagati i razlagati sile koje djeluju na tijelo crtanjem vektora sila</li><li>4. raspraviti o općem zakonu gravitacije i gibanju satelita oko Zemlje</li><li>5. prosuditi o ravnoteži krutog tijela</li><li>6. razmatrati pojave djelovanja sila u tekućinama i plinovima te primijeniti opise tlakova u različitim primjerima</li><li>7. objasniti međudjelovanje točkastih električnih naboja pomoću Coulombova zakona</li><li>8. povezati magnetsko, električno i gravitacijsko polje kao jedinstven koncept prostora koji čini djelovanje različitih sila</li></ol> <p><b>Rad i energija</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. objasniti rad u mehanici ovisno o položaju vektora sile</li><li>2. razlikovati rad stalne sile u odnosu na rad promjenjive sile</li><li>3. uporabiti izraz za snagu pri djelovanju stalne sile</li><li>4. usporediti korisnosti različitih primjera rada</li><li>5. opisati različite vrste energije</li><li>6. raspraviti kinetičku energiju tijela u različitim primjerima</li><li>7. konstruirati pojam gravitacijske potencijalne energije</li><li>8. primijeniti zakon očuvanja energije</li></ol>
--	---

	<p><b>Termodinamika</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. razlikovati unutarnju energiju, toplinu i temperaturu</li> <li>2. povezati pojam temperature sa srednjom kinetičkom energijom čestica</li> <li>3. razmotriti probleme termičkog rastezanja u različitim dimenzijama</li> <li>4. istražiti plinske zakone</li> <li>5. opisati načine prijenosa topline</li> <li>6. objasniti pojam rada na različitim primjerima u termodinamici</li> <li>7. primijeniti Prvi zakon termodinamike na termodinamičkim procesima</li> <li>8. raspraviti o radu toplinskih strojeva pomoću Drugog zakona termodinamike</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Gibanja	Put i pomak Brzina Akceleracija Jednoliko pravocrtno gibanje Jednoliko ubrzano i usporeno pravocrtno gibanje Slobodan pad Jednoliko kružno gibanje
Sile i polja	Sila i masa Sila teža, trenje, elastična sila Newtonovi zakoni gibanja Centripetalna sila Gravitacijska sila Tlak Uzgon Coulombov zakon Električno polje Magnetsko polje
Rad i energija	Mehanički rad i energija Kinetička i potencijalna energija Snaga i korisnost stroja Zakon očuvanja energije u mehaničkim sustavima
Termodinamika	Toplinsko rastezanje i stezanje čvrstih tvari i tekućina Temperatura, unutarnja energija, toplina i toplinski kapacitet tijela Plinski zakoni Prijenos topline Prvi zakon termodinamike Rad u termodinamici Drugi zakon termodinamike Toplinski strojevi
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, metoda grafičkih radova, metoda demonstracije, istraživačka metoda.

	<p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, mentorska nastava, praktična nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost znanja, primjena znanja, samostalnost u radu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualno učenje, suradničko učenje, istraživačko učenje, seminarski rad, projekt, e-učenje.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

<p>U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Elektrodinamika</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. objasniti usmjerenom gibanje električnog naboja u vodiču te električnu struju i električni otpor</li><li>2. primijeniti Ohmov zakon na strujne krugove istosmjerne i izmjenične struje</li><li>3. protumačiti ovisnost električnog otpora o temperaturi</li><li>4. izračunati rad i snagu električne struje na praktičnim primjerima</li><li>5. objasniti Oerstedov pokus</li><li>6. opisati magnetsko polje te skicirati magnetske silnice za magnetsko polje ravnog vodiča, strujnu petlju i zavojnicu</li><li>7. objasniti Faradayev zakon indukcije uz izvođenje pokusa</li><li>8. izložiti primjenu elektromagnetske indukcije</li></ol> <p><b>Titranje, valovi i zvuk</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. objasniti fizikalne veličine koje određuju harmonijsko titranje</li><li>2. interpretirati grafički promjenu fizikalnih veličina koje opisuju harmonijsko titranje s vremenom</li><li>3. primijeniti jednadžbe koje opisuju harmonijsko titranje u rješavanju zadataka</li><li>4. razmotriti energetska harmonijsko titranje (prigušeno i prisilno titranje, rezonancija)</li><li>5. objasniti nastajanje i rasprostiranje mehaničkih valova</li><li>6. razlikovati transverzalni od longitudinalnog vala</li><li>7. prikazati pojave odbijanja, loma, ogiba i superpozicije valova</li><li>8. raspraviti o spektru i primjeni zvučnih valova</li></ol> <p><b>Elektromagnetski valovi i svjetlost</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. razmotriti svojstva elektromagnetskih valova i dijelove elektromagnetskog spektra</li><li>2. objasniti primjenu elektromagnetskih valova u prijenosu informacija na daljinu i u medicini</li><li>3. primijeniti zakon odbijanja svjetlosti na primjeru ravnog zrcala</li><li>4. opisati lom svjetlosti na granici sredstva i disperziju svjetlosti na prizmi</li><li>5. konstruirati sliku koju daje tanka leća te navesti njezina svojstva</li><li>6. primijeniti jednadžbu leće</li><li>7. objasniti pojave valne optike (interferencija, ogib i polarizacija svjetlosti)</li></ol>
---	---

	<p><b>Atomi i atomske jezgre</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisati strukturu i razvoj modela atoma te pojmove atomskog broja, masenog broja i izotopa</li> <li>2. povezati linijske spektre s energijskim nivoima atoma</li> <li>3. objasniti fotoelektrični efekt</li> <li>4. usporediti valnu i čestičnu prirodu svjetlosti i tvari</li> <li>5. navesti <math>\alpha</math>, <math>\beta</math> i <math>\gamma</math> raspad i opisati ionizirajuća svojstva nastalih produkata i njihov doseg</li> <li>6. primijeniti zakone očuvanja naboja i masenog broja prilikom nuklearnih reakcija</li> <li>7. uporabiti u rješavanju zadataka zakon radioaktivnog raspada</li> <li>8. objasniti primjenu nuklearne energije dobivene fisijom i fuzijom</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Elektrodinamika	<p>Električna struja  Električni otpor  Ohmov zakon za strujni krug  Rad i snaga električne struje  Oerstedov pokus  Elektromagnetska indukcija  Načelo rada generatora  Zaštita od električnog udara</p>
Titranje, valovi i zvuk	<p>Harmonijsko titranje, prigušeno i prisilno titranje  Rezonancija  Energija titranja  Nastanak valova i karakteristične valne veličine  Odbijanje, lom, ogib i superpozicija valova  Valovi zvuka  Ultrazvuk</p>
Elektromagnetski valovi i svjetlost	<p>Elektromagnetski titraji  Nastajanje i rasprostiranje elektromagnetskih valova  Spektar i brzina elektromagnetskih valova  Zakoni geometrijske optike  Ravno zrcalo  Disperzija svjetlosti  Leće  Interferencija i ogib svjetlosti  Polarizacija svjetlosti</p>
Atomi i atomske jezgre	<p>Zračenje užarenog tijela  Fotoelektrični efekt  Dualizam u prirodi  Razvoj modela atoma  Struktura atomske jezgre  Radioaktivnost  Nuklearna energija  Ionizirajuće i neionizirajuće zračenje</p>
<b>Ostalo</b>	

Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, metoda grafičkih radova, metoda demonstracije, istraživačka metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, mentorska nastava, praktična nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost znanja, primjena znanja, samostalnost u radu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualno učenje, suradničko učenje, istraživačko učenje, seminarski rad, projekt, e-učenje.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **POLITIKA I GOSPODARSTVO**

<p>Cilj predmeta:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ uočiti važnost participacije u društvenom, kulturnom, gospodarskom i političkom razvoju društva u kojem živimo</li> <li>▪ razviti političku kulturu kao činitelja stvaranja i stabilnosti suvremenih demokracija</li> <li>▪ usvojiti znanja o pravima i obvezama građana u demokraciji</li> <li>▪ usvojiti znanja o ljudskim pravima kao važnom preduvjetu za život u multikulturnom svijetu s naglaskom na poštivanje različitosti</li> <li>▪ usvojiti znanja i steći sposobnost kritičkog prosuđivanja položaja hrvatskog društva u kontekstu europskih integracija i globalizacijskih procesa</li> <li>▪ razviti stavove prema aktualnim političkim zbivanjima</li> <li>▪ usvojiti znanja o ustrojstvu vlasti na nacionalnoj razini</li> <li>▪ prepoznati čimbenike i razlikovati tipove gospodarskih sustava</li> <li>▪ shvatiti važnost razvijanja poduzetničke kompetencije</li> </ul>
<p>Opis predmeta:</p>	<p>Nastavni plan i program sastoji se od dvaju dijelova.</p> <p>Prvi dio obuhvaća politiku u kojoj se obrađuju pojmovi iz politike čija je svrha izgradnja polaznikovih stavova prema aktualnim političkim zbivanjima te shvaćanje politike kao nezaobilaznog segmenta u svakodnevnom funkcioniranju pojedinca i društva.</p> <p>Drugi dio obuhvaća gospodarstvo u kojemu se obrađuju sadržaji koji uključuju temelje slobodnoga tržišnog gospodarstva te razvijanje poduzetničke kompetencije kao bitnog činitelja na tržištu rada.</p>

**Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja**Naziv nastavnog predmeta: **POLITIKA I GOSPODARSTVO**Razred: **četvrti (4.)**

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Politika</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisati razvoj političke znanosti od stare Grčke do danas</li> <li>2. povezati utjecaj zakona na aktivnosti u svakodnevnom životu</li> <li>3. izložiti pojmove moći, vlasti i autoriteta</li> <li>4. prikazati načine političkog djelovanja u demokratskom društvu</li> <li>5. identificirati odrednice civilnog društva</li> <li>6. protumačiti pojam ljudskih prava u kontekstu njihova razvoja i dokumenata koji ih reguliraju</li> <li>7. navesti značajke i oblike države</li> <li>8. usporediti različite političke sustave: demokraciju, tiraniju, aristokraciju, diktaturu, totalitarizam</li> <li>9. iskazati obilježja i funkcije političkih stranaka</li> <li>10. prikazati politički sustav Republike Hrvatske s naglaskom na djelokrug rada zakonodavne, izvršne i sudske vlasti</li> </ol> <p><b>Gospodarstvo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisati razvoj ekonomske znanosti</li> <li>2. izložiti osnovne ekonomske pojmove</li> <li>3. pokazati vrste gospodarskih sustava s naglaskom na temeljna ekonomska pitanja</li> <li>4. prikazati funkcioniranje tržišta i tržišnih mehanizama</li> <li>5. istražiti vrste novca i načine financiranja poslovnih organizacija</li> <li>6. povezati vrste ekonomske politike i vrste ekonomskih ciljeva</li> <li>7. demonstrirati značenje poduzetničkog pothvata</li> <li>8. interpretirati obilježja marketinga i instrumente marketinškog spleta</li> <li>9. raspraviti o gospodarskom sustavu Republike Hrvatske s naglaskom na globalizacijski proces</li> <li>10. protumačiti povijesni razvoj i funkcioniranje Europske unije</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Politika i političko djelovanje	Razvoj političke znanosti Važnost zakona u svakodnevnom životu Vlast, moć i autoritet Političko djelovanje Civilno društvo Ljudska prava
Država	Država Oblici države Narod i nacija



Politički sustavi	Politički sustavi Demokracija – neposredna i predstavnička Totalitarizam, diktatura, tiranija, aristokracija Političke stranke Političke stranke u Republici Hrvatskoj
Izbori	Izbori Izborni sustavi Izborni zakon Republike Hrvatske
Ustrojstvo Republike Hrvatske	Ustav Republike Hrvatske Ustrojstvo vlasti Republike Hrvatske – Zakonodavna vlast, Izvršna vlast i Sudska vlast
Uvod u ekonomiju	Razvoj ekonomske znanosti Osnovni ekonomski pojmovi Temeljna ekonomska pitanja Vrste gospodarskih sustava
Tržište	Tržište i tržišni mehanizmi Ekonomska politika – fiskalna i monetarna politika Ekonomske ciljevi – makroekonomski i mikroekonomski ciljevi Novac i gospodarstvo – vrste novca i oblici kapitala Vrste poslovnih organizacija
Poduzetništvo i marketing	Poduzetništvo i poduzetnički pothvat Obilježja marketinga Marketinški splet Marketing i etika
Hrvatska i Europska unija	Gospodarski sustav Republike Hrvatske Povijesni razvoj Europske unije i institucije Europske unije Hrvatska i Europska unija
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda, istraživačka metoda. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava, mentorska nastava, demonstracijska nastava. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja, aktivnost. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, individualno učenje, suradničko učenje, istraživačko učenje, seminarski rad, projekt, e-učenje.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **RAČUNALSTVO**

<p>Cilj predmeta:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ steći znanja i vještine te usvojiti procese i koncepte potrebne za korištenje računala</li> <li>▪ obrađivati i prikazivati podatke i informacije korištenjem primjenskih programa</li> <li>▪ usvojiti temeljna informatička znanja važna za razumijevanje rada računala</li> <li>▪ komunicirati posredstvom različitih medija</li> <li>▪ usvojiti postupke prikupljanja, organiziranja, analize i prezentacije podataka i informacija</li> <li>▪ analizirati i kritički ocijeniti prikupljene informacije</li> <li>▪ razviti logičke misaone procese</li> <li>▪ razviti algoritamski način razmišljanja</li> <li>▪ osposobiti polaznika za samostalno i timsko rješavanje jednostavnijih problema iz vlastitog života i odabrane struke primjenom informacijske i komunikacijske tehnologije</li> <li>▪ steći osnovna znanja i vještine kako bi mogli usvojiti korištenje specifičnih računalnih programa iz područja struke</li> <li>▪ poštovati autorska prava i u skladu s tim preuzimati i koristiti sadržaje s računalnih mreža</li> <li>▪ steći temelje za cjeloživotno učenje i nastavak obrazovanja</li> </ul>
<p>Opis predmeta:</p>	<p>Napredak današnjeg društva temelji se na novim znanstvenim otkrićima te njihovoj primjeni u svakodnevnom životu. Razvoj znanosti te njezinu primjenu danas ne možemo zamisliti bez kvalitetne primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije te algoritamskog pristupa rješavanju problema.</p> <p>U takvu društvu, temeljenom na informacijama i tehnologiji, gdje su računala sveprisutna u poslovnom i svakodnevnom životu, nužno je da svaki pojedinac djelotvorno koristi informacijsku i komunikacijsku tehnologiju. Posebno je važno znati i moći prikupiti informacije i podatke te ih kritički vrjednovati, obraditi, sistematizirati, oblikovati i prikazati. Danas je konkurentnost na tržištu rada nezamisliva bez kvalitetne obrade i prezentacije podataka i rezultata svojega rada.</p> <p>Umijeće korištenja računala, temeljna znanja i rješavanje problema tri su važne sastavnice informatičkog obrazovanja koje se nužno odvija uz samostalno korištenje računala. Rješavanje problema povezanih sa strukom temelji se na samostalnom i timskom radu koji će se razvijati u nastavnom predmetu.</p>

## Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **RAČUNALSTVO**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<b>Poznavanje i korištenje informacijskih i komunikacijskih tehnologija</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. razlikovati prikaz različitih vrsta podataka u računalu</li><li>2. primijeniti osnovne operacije u binarnom brojevnom sustavu</li><li>3. obrazložiti ulogu logičkih sklopova kod računala</li><li>4. razlikovati osobine i odabrati pogodne komponente računalnog sustava</li><li>5. koristiti operacijski sustav računala i prilagoditi ga svojim potrebama</li><li>6. rukovati datotekama i mapama u grafičkom korisničkom sučelju</li></ol>
	<b>Računalne mreže i internet</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. povezati uređaje u određeni tip mreže</li><li>2. razlikovati načine spajanja na internet i pravila prijenosa podataka</li><li>3. komunicirati elektroničkom poštom</li><li>4. koristiti usluge interneta</li><li>5. koristiti računalo, mrežu i internet na siguran način</li></ol>
	<b>Obrada i prikaz podataka</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. koristiti postupke za uređivanje i oblikovanje teksta na razini znaka, odlomka i stranice</li><li>2. koristiti i primijeniti program kojim će se prilagoditi slika, zvuk ili video potrebama korištenja u struci</li><li>3. koristiti i primijeniti program za izradbu prezentacija te samostalno prikazati prezentaciju</li><li>4. modelirati problem iz struke i svakodnevnog života radom u timu te uporabom stečenih vještina i mogućnostima određene aplikacije izraditi rješenje</li></ol>
	<b>Razrada</b>
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Poznavanje i korištenje informacijskih i komunikacijskih tehnologija	<p>Prikaz podataka u računalu</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ binarni brojevni sustav</li><li>▪ veza binarnog i dekadskog brojevnog sustava</li><li>▪ operacije s binarnim brojevima</li><li>▪ pojam količine podataka</li><li>▪ prikaz znakova te cijelih i realnih brojeva u računalu</li></ul> <p>Logički sklopovi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ osnovne logičke operacije i pripadajući sklopovi</li><li>▪ tablice istinitosti</li><li>▪ logički izrazi i minimizacija</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ opis i crtanje logičkih sklopova</li> </ul> <p>Građa računala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osnovni dijelovi računala</li> <li>▪ ulazni, izlazni, memorijski i komunikacijski uređaji i priključivanje</li> <li>▪ centralna procesorska jedinica</li> <li>▪ vanjske memorije</li> </ul> <p>Operacijski sustav (OS)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pojam i svojstva OS-a</li> <li>▪ grafičko sučelje</li> <li>▪ postavke korisničkog sučelja</li> <li>▪ rad s datotekama i mapama</li> <li>▪ osnovno uređivanje crteža</li> </ul>
Računalne mreže i internet	<p>Mreže računala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mreže računala (definicija i vrste)</li> <li>▪ dijelovi mreže računala</li> <li>▪ brzina prijenosa podataka</li> <li>▪ internet</li> <li>▪ načini spajanja na internet</li> <li>▪ protokoli – vrste i podešavanje</li> <li>▪ davatelj usluga</li> <li>▪ korisnički račun</li> <li>▪ usluge interneta</li> </ul> <p>Elektronička pošta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ e-pošta klijenta, web-pošta</li> <li>▪ poštanski sandučić – osnovna podešavanja</li> <li>▪ komunikacija pomoću elektroničke pošte</li> </ul> <p>Usluga WWW-a</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ web preglednik – korištenje, podešavanje</li> <li>▪ učinkovito pretraživanje i preuzimanje sadržaja s interneta</li> <li>▪ procjenjivanje kvalitete sadržaja na internetu</li> </ul> <p>Računalna sigurnost i etičnost</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sigurnost i zaštita osobnih podataka</li> <li>▪ štetni programi i zaštita</li> <li>▪ kultura ponašanja na internetu</li> <li>▪ autorska prava i njihova zaštita</li> </ul>
Obrada i prikaz podataka	<p>Obrada teksta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osnovna obilježja odabranog programa za obradu teksta</li> <li>▪ unos teksta i osnovna podešavanja stila pisanja</li> <li>▪ oblikovanje na razini znaka, odlomka i stranice</li> <li>▪ jezična provjera teksta i pretraživanje dokumenta</li> <li>▪ umetanje i oblikovanje tablice</li> <li>▪ umetanje i oblikovanje slika</li> <li>▪ pisanje matematičkih izraza</li> <li>▪ izradba tablice sadržaja</li> <li>▪ oblikovanje cijelog dokumenta</li> <li>▪ priprema dokumenta za ispis</li> <li>▪ izradba zadanog dokumenta</li> </ul> <p>Obrada slike, zvuka i videa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ slika</li> <li>▪ zvuk</li> <li>▪ video</li> </ul> <p>Prezentacije</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ slajd, predložak, dizajn</li> <li>▪ korištenje slika, crteža, tablica, grafikona, zvuka u prezentaciji</li> <li>▪ efekti na slajdu i prezentaciji</li> <li>▪ izradba prezentacije na zadanu temu</li> </ul> <p>Projektni zadatak</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izradba projektnog zadatka</li> <li>▪ prezentiranje projektnog zadatka</li> </ul>
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, metoda demonstracije, istraživačka metoda, metoda praktičnih radova.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, mentorska nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja, aktivnost.</p> <p><b>Oblici:</b> individualno učenje, suradničko učenje, istraživačko učenje, projektni zadatak, seminarski rad, e-učenje, domaća zadaća.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **RAČUNALSTVO**

Razred: **drugi (2.)**

<p>U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Obrada i prikaz podataka</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. koristiti i primijeniti program za oblikovanje web stranica te oblikovanu stranicu postaviti na internet</li> <li>2. modelirati problem iz struke i svakodnevnog života radom u timu te uporabom stečenih vještina i mogućnostima određene aplikacije izraditi rješenje</li> </ol> <p><b>Rješavanje problema pomoću računala</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisati postupak nastajanja programa</li> <li>2. objasniti pojam algoritma</li> <li>3. opisati dijagram tijeka, njegove simbole i pseudokod</li> <li>4. analizirati složeniji program zapisan u konkretnom programskom jeziku, dijagramu tijeka ili pseudokodu</li> <li>5. osmisliti i kreirati program u konkretnom programskom jeziku koji rješava određeni problem uporabom slijedne strukture, strukture grananja i strukture ponavljanja</li> <li>6. koristiti i primijeniti program za tablično računanje za izradbu dokumenata koji sadrže oblikovane podatke, formule, funkcije i grafikone</li> <li>7. osmisliti cjelokupno rješenje kompleksnijeg problema iz struke primjenjujući spoznaje iz više područja</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Obrada i prikaz podataka</p>	<p>Web stranice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osnovna obilježja odabranog programa za izradbu web stranice</li> <li>▪ osnovna podešavanja</li> <li>▪ povezivanje stranica</li> <li>▪ organizacija sadržaja</li> <li>▪ postavljanje stranice na internet</li> </ul> <p>Projektni zadatak</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izradba projektnog zadatka</li> <li>▪ prezentacija projektnog zadatka</li> </ul>
<p>Rješavanje problema pomoću računala</p>	<p>Program i algoritam</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ programski jezici</li> <li>▪ koraci u programiranju</li> <li>▪ algoritam – pojam i uloga</li> <li>▪ dijagram tijeka i pseudokod</li> <li>▪ slijedna struktura</li> <li>▪ naredba grananja</li> <li>▪ naredbe ponavljanja</li> <li>▪ analiza algoritma</li> </ul> <p>Osnovna obilježja programskog jezika (odabranog)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ upis i ispis podataka</li> <li>▪ naredba pridruživanja</li> <li>▪ tipovi podataka</li> <li>▪ standardne funkcije</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ naredba grananja</li> <li>▪ naredbe ponavljanja</li> </ul> <p>Tablično računanje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osnovna obilježja odabranog programa za tablično računanje</li> <li>▪ unos i izmjena podataka</li> <li>▪ oblikovanje ćelija i tablica</li> <li>▪ adresiranje ćelija</li> <li>▪ formule i osnovne funkcije</li> <li>▪ izdvajanje podataka</li> <li>▪ grafikoni</li> <li>▪ priprema za ispis i ispis dokumenta</li> </ul> <p>Projektni zadatak</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analiza problema</li> <li>▪ izradba projektnog zadatka</li> <li>▪ prezentiranje projektnog zadatka</li> </ul>
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, metoda demonstracije, istraživačka metoda, metoda praktičnih radova.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, mentorska nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja, aktivnost.</p> <p><b>Oblici:</b> individualno učenje, suradničko učenje, istraživačko učenje, projektni zadatak, seminarski rad, e-učenje, domaća zadaća.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv predmeta: **RAČUNALSTVO**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<b>Rješavanje problema pomoću računala</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. izraditi relacijsku bazu podataka s nekoliko povezanih tablica, izdvojiti podatke prema određenom kriteriju te izraditi izvješće</li><li>2. analizirati složeniji program zapisan u konkretnom programskom jeziku, dijagramu tijeka ili pseudokodu</li><li>3. osmisliti te kreirati složeniji program u konkretnom programskom jeziku koji rješava određeni problem uporabom slijedne strukture, strukture grananja i strukture ponavljanja</li><li>4. upotrebljavati funkcije, polja, pokazivače, strukture podataka, i datoteke u rješavanju problema</li><li>5. osmisliti jednostavnije objektno usmjereno rješenje problema</li><li>6. osmisliti cjelokupno rješenje kompleksnijeg problema iz struke primjenjujući spoznaje iz više područja</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Rješavanje problema pomoću računala	Baze podataka <ul style="list-style-type: none"><li>▪ osnovna obilježja odabranog programa za rad s bazama podataka</li><li>▪ relacijska baza</li><li>▪ oblikovanje tablice</li><li>▪ povezivanje dvije tablice</li><li>▪ unos podataka putem obrasca</li><li>▪ upiti</li><li>▪ izradba izvješća</li></ul> Osnovna obilježja programskog jezika (odabranog) <ul style="list-style-type: none"><li>▪ naredba grananja</li><li>▪ naredbe ponavljanja</li><li>▪ osnovni algoritmi za rad s brojevima i znakovima</li></ul> Funkcije <ul style="list-style-type: none"><li>▪ izradba i korištenje funkcija</li><li>▪ oblici i parametri funkcija</li></ul> Strukture podataka <ul style="list-style-type: none"><li>▪ polja (liste)</li><li>▪ razvrstavanje polja</li><li>▪ pretraživanje polja</li><li>▪ datoteke</li><li>▪ oblici datoteka</li><li>▪ rad s datotekama</li></ul> Objektno usmjereno programiranje <ul style="list-style-type: none"><li>▪ objektno usmjereni jezici</li><li>▪ klasa</li><li>▪ objekt</li><li>▪ metode</li></ul> Projektni zadatak <ul style="list-style-type: none"><li>▪ analiza problema</li><li>▪ izradba projektnog zadatka</li><li>▪ prezentiranje projektnog zadatka</li></ul>



Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, metoda demonstracije, istraživačka metoda, metoda praktičnih radova.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini, projektna nastava, mentorska nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja, aktivnost.</p> <p><b>Oblici:</b> individualno učenje, suradničko učenje, istraživačko učenje, projektni zadatak, seminarski rad, e-učenje, domaća zadaća.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

## 2.2.2. Obvezni strukovni moduli

Naziv modula	<b>STROJARSTVO</b>
Popis strukovnih skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	<b>Tehničko crtanje i konstruiranje</b> <b>Mehatroničke konstrukcije</b> <b>Tehnički materijali i tehnologija obrade</b> <b>Tehnička mehanika</b>
<b>Kako učiti i raditi s ovim modulom</b>	
Cilj modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ projektirati, izraditi i održavati mehaničke dijelove i sklopove</li> </ul>
Opis modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osmisliti, konstruirati i dimenzionirati jednostavne strojne elemente i sklopove, odabrati odgovarajuće normirane strojne elemente za određene uređaje/mehanizme te koristiti računalne programe pri konstruiranju i simulaciji rada.</li> <li>• oblikovati 3D model mehatroničkog sklopa pomoću računala. Izabrati odgovarajući tehnički materijal prema njegovim svojstvima te definirati tehnološki postupak izradbe i koristiti odgovarajuće kataloge i priručnike.</li> <li>• upoznati se s osnovnim zakonima mehanike (statike, kinematike i dinamike) te primijeniti svojstva otpornosti materijala i osnovne teorije mehanizama.</li> </ul>
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>Tehničko crtanje i dokumentacija</b> (1. razred, 3 sata, 6 bodova) <b>Tehničko crtanje i dokumentacija</b> (2. razred, 1 sat, 1,5 bod) <b>Tehnički materijali</b> (1. razred, 2 sata, 3,5 boda) <b>Tehnička mehanika</b> (1. razred, 2 sata, 3,5 boda) <b>Tehnička mehanika</b> (2. razred, 2 sata, 4 boda) <b>Elementi strojeva</b> (2. razred, 2 sata, 3,5 boda) <b>Mehatroničke konstrukcije</b> (3. razred, 2 sata, 4,5 boda) <b>Radioničke vježbe (iz strojarstva)</b> (1. razred, 2 sata, 3 boda)

**Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenja**Naziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKO CRTANJE I DOKUMENTACIJA**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. konstruirati i dimenzionirati jednostavne strojne elemente i sklopove</li> <li>2. koristiti postojeće kataloški normirane strojne elemente</li> <li>3. konstruirati jednostavne strojne elemente i sklopove korištenjem računala</li> <li>4. izraditi tehničku dokumentaciju za određeni strojni element ili sklop</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Uvod	Značenje i zadatci tehničkog crtanja
Norme za izradbu crteža	Tehnički crtež Vrste crta Mjerilo Formati crteža Tehničko pismo Kotiranje, svrha i elementi kote Raspored projekcija
Osnove nacrtnge geometrije	Osnove geometrijske konstrukcije Tehničke krivulje Ortogonalna projekcija tijela Presjek geometrijskih tijela, plašt i prodori
Prostorno predočavanje	Kosa projekcija Dimetrijska projekcija Izometrijska projekcija
Presjeci složenih geometrijskih tijela	Vrste i označavanje presjeka Puni presjek Polupresjek Djelomični i zaokrenuti presjek
Predočavanje oblika odstupanjem od pravila nacrtnge geometrije	Nepravilan smještaj projekcija Djelomične i zaokrenute projekcije Crtanje razvijenih pogleda Crtanje pomičnih dijelova Pojednostavljenja pri crtanju
Kotiranje	Pravila i pogrješke kotiranja Načini kotiranja
Hrapavost površina	Pojam kvalitete površine Simbol kvalitete površine Veza kvalitete i obrade površine
Tolerancije	Pojam tolerancije Tolerancije slobodnih mjera Tolerancije oblika i položaja
<b>Vježbe</b>	
Osnove nacrtnge geometrije	Osnovne geometrijske konstrukcije Tehničke krivulje Ortogonalna projekcija tijela

Prostorno predočavanje	Prostorno prikazivanje tijela u kosoj projekciji, dimetriji i izometriji uz naglasak na prikaz u izometriji
Presjeci	Ortogonalna projekcija uz primjenu presjeka
Predočavanje oblika odstupanjem od pravila nacrtne geometrije	Nepravilan smještaj projekcija Crtanje razvijenih pogleda Pojednostavljenja pri crtanju Navoji, prekidi Kotiranje – pravila i pogrješke kotiranja, načini kotiranja
Crtanje pomoću računala	Postavke na računalu u skladu s normama tehničkog crtanja Geometrijske konstrukcije Crtanje tehničkih krivulja pomoću računala Ortogonalna projekcija tijela Modeliranje objekata 3D Crtanje presjeka pomoću računala Kotiranje Generiranje oznaka hrapavosti površina i tolerancija
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, seminarski rad, projektni zadatak, e-učenje.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKO CRTANJE I DOKUMENTACIJA**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. razraditi tehničko-tehnološku dokumentaciju za određeni postupak izradbe i/ili ugradnje</li> <li>2. simulirati projektirani sklop i/ili uređaj pomoću računala</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Vježbe	
Crtanje podržano računalom	<p>Skiciranje rukom i tehnička skica</p> <p>Predočavanje strojnih dijelova: nerastavljivi spojevi, rastavljivi spojevi, rotirajući dijelovi</p> <p>Dosjedi i označavanje dosjeda</p> <p>Radionički crtež prema uzorku i iz sklopnog crteža</p> <p>Shematski crtež i CAD blokovi mehatroničkih struktura</p> <p>Jednostavni sklopni crtež i sastavnica</p> <p>Crtež za sastavljanje (za servisiranje i održavanje)</p> <p>Prostorno predočavanje mehatroničkih struktura (cijevi, ožičenja) pomoću računala</p>
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, seminarski rad, projektni zadatak, e-učenje.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKI MATERIJALI**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. prepoznati odgovarajući materijal na postojećem proizvodu</li> <li>2. odrediti odgovarajući materijal za izradbu strojnog elementa</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Struktura i svojstva materijala	Osnovne strukture Mehanička svojstva materijala Električna svojstva materijala
Metali	Sistematizacija i podjela Željezo (modifikacije željeza, primjena u strojarstvu i elektrotehnici) Čelik (svojstva čelika kao konstrukcijskoga materijala, označavanje čelika, norme, podjela i primjena čelika) Ljevana željeza i čelični ljevovi (primjena u strojarstvu i elektrotehnici) Bakar (svojstva bakra kao konstrukcijskog elementa, svojstva bakra kao vodiča, slitine bakra, norme označavanja) Aluminij (svojstva aluminija kao konstrukcijskog materijala i vodiča, slitine aluminija, norme označavanja) Ostali obojani metali (svojstva, primjena, norme označavanja)
Polimerni materijali	Elastomeri (gume), plastomeri i duromeri Struktura polimera, podjela i norme, označavanje polimera Prepoznavanje i primjena polimera u strojarstvu i elektrotehnici
Ostali materijali u strojarstvu	Kompozitni materijali Pjene Sinterirani materijali – tvrdi metali i tehnička keramika Materijali za brušenje i poliranje (abrazivi) Vatrostalni materijali Staklo Prirodni materijali – drvo i koža Ljepila i kitovi Sredstva za podmazivanje i hlađenje
Ostali materijali u elektrotehnici	Poluvodički materijali (silicij, germanij, poluvodičke komponente) Materijali za hlađenje, antikorozivnu zaštitu i impregniranje Plinovi i tekućine u elektrotehnici Kemijski izvori EMS
Otpad tehničkih materijala i zaštita okoliša	Vrste otpada i upravljanje otpadom Mogućnost recikliranja, označavanje prema standardima i vrste recikliranja Označavanje utjecaja proizvoda na okoliš
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, seminarski rad, projektni

polaznika:	zadatak, e-učenje.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKA MEHANIKA**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. primijeniti zakonitosti statičke stabilnosti</li> <li>2. proračunati statiku konstrukcije, punih ravnih i rešetkastih nosača</li> <li>3. definirati kinematske veličine za strojne elemente ili mehanizme</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Uvod	Značenje i zadatci tehničke mehanike
Statika	<p>Sila (pojam i prikaz sile), načela statike  Sastavljanje sila – grafički i analitički  Rastavljanje sila – grafički i analitički  Određivanje rezultante i reakcija – grafički i analitički  Statički moment, Varignonov teorem, spreg sila  Određivanje rezultante za nekonkurentni sustav sila  Uvjeti ravnoteže sila u ravnini – grafički i analitički</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ konkurentni sustav sila</li> <li>▪ nekonkurentni sustav sila</li> </ul> <p>Uvjeti ravnoteže sila u prostoru  Težište linije i površine  Nosači</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vrste nosača prema opterećenju i osloncima</li> <li>▪ određivanje reakcija – grafički i analitički</li> <li>▪ uzdužne i poprečne sile na nosaču</li> <li>▪ momenti savijanja</li> </ul> <p>Trenje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ trenje klizanja – horizontalna podloga, kosina, klin</li> </ul>
Kinematika tijela i jednostavnih mehanizama	<p>Komplanarno gibanje tijela</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ translacija tijela</li> <li>▪ rotacija tijela</li> <li>▪ ravninsko gibanje</li> </ul> <p>Složeno gibanje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ apsolutno, relativno i prijenosno gibanje</li> </ul>
Vježbe	
Statika	<p>Sastavljanje sila – grafički i analitički  Rastavljanje sila – grafički i analitički  Određivanje rezultante i reakcija – grafički i analitički</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ konkurentni sustav sila</li> <li>▪ nekonkurentni sustav sila</li> </ul> <p>Težište linije  Težište površine  Nosači – određivanje reakcija i momenata savijanja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ obični nosač</li> <li>▪ konzola</li> <li>▪ nosač s prepustom</li> </ul> <p>Trenje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sila trenja klizanja – kosina, klin</li> </ul>
Kinematika tijela i jednostavnih	<p>Komplanarno gibanje – određivanje brzina pojedinih točaka tijela  Složeno gibanje – određivanje brzina i ubrzanja</p>



mehanizama	
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, seminarski rad, projektni zadatak, e-učenje.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKA MEHANIKA**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. primijeniti utjecaj mase na realne uvjete pri rješavanju tehničkih problema</li> <li>2. dimenzionirati strojne elemente koristeći međuovisnost svojstava tehničkih materijala i funkcionalnosti određenog strojnog elementa</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Znanost o čvrstoći	<p>Zadatci znanosti o čvrstoći</p> <p>Vrste opterećenja i vrste naprezanja</p> <p>Osnovna stanja naprezanja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vlak-tlak</li> <li>▪ odrez ili smik</li> <li>▪ momenti inercije i otpora</li> <li>▪ savijanje</li> <li>▪ uvijanje</li> <li>▪ izvijanje</li> </ul> <p>Određivanje maksimalnog opterećenja, provjera dopuštenog naprezanja, dimenzioniranje i određivanje progiba za osnovna stanja naprezanja</p> <p>Složena naprezanja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ekscentrični vlak-tlak</li> <li>▪ savijanje i uvijanje</li> </ul>
Dinamika	<p>Zakoni mehanike</p> <p>Dinamičke sile i momenti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ D’Alambert sila</li> <li>▪ količina gibanja</li> <li>▪ dinamički moment ili zamah</li> </ul> <p>Dinamičke karakteristike tijela</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dinamički moment inercije – štap, okrugla ploča</li> </ul> <p>Energija, rad i snaga</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ energija pravocrtnog i rotirajućeg gibanja tijela</li> <li>▪ energija i rad opruge</li> <li>▪ odnos snage i okretnog momenta</li> </ul>
Dinamika i mehanizmi	<p>Dinamička ravnoteža</p> <p>Snaga i stupanj iskoristivosti</p> <p>Dinamika jednostavnih mehanizama</p> <p>Određivanje sila na jednostavnim mehanizmima</p> <p>Osnove vibracija – uzrok pojave i vrste vibracija, rezonancija</p>
<b>Vježbe</b>	
Znanost o čvrstoći	<p>Određivanje maksimalnog opterećenja, provjera dopuštenog naprezanja, dimenzioniranje i određivanje progiba za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vlak – tlak</li> <li>▪ odrez ili smik</li> <li>▪ savijanje ili fleksiju</li> <li>▪ uvijanje ili torziju</li> <li>▪ izvijanje</li> </ul>
Dinamika	<p>Energija pravocrtnog gibanja tijela</p> <p>Energija rotirajućeg gibanja tijela</p> <p>Energija i rad opruge</p>

	Odnos snage i okretnog momenta Snaga i stupanj iskoristivosti Određivanje sila na jednostavnim mehanizmima
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, seminarski rad, projektni zadatak, e-učenje.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **ELEMENTI STROJEVA**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. prepoznati standardni strojni element na postojećoj konstrukciji</li> <li>2. izabrati standardni strojni element prema zadanim parametrima</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Osnovni pojmovi	Stroj, sklop stroja, strojni dio, element stroja Podjela elemenata strojeva prema funkciji
Nerastavljivi spojevi	<p>Spojevi nastali dodavanjem materijala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zavareni spoj – elektrolučno i pritiskom</li> <li>▪ lemljeni – meko i tvrdo</li> <li>▪ lijepljeni spojevi</li> </ul> <p>Neposredni spojevi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ utaljeni i spojevi ulaganjem</li> <li>▪ spojevi plastičnom deformacijom – porubljeni, utisnuti, zakovani, preklapanje i presavijanje</li> <li>▪ spojevi elastičnom deformacijom – stezni i spojevi</li> </ul>
Elementi strojeva za rastavljive spojeve	<p>Spojevi zaticima – cilindrični, elastični, zasječeni , konusni</p> <p>Spojevi klinovima i profilirani spojevi</p> <p>Spojevi navojem – vijci, matice, elementi osiguranja</p>
Elastični spojevi i spremnici energije	<p>Pojam, zadatak i podjela spremnika mehaničke energije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ statički spremnik mehaničke energije – opruga i uteg</li> <li>▪ dinamički spremnici mehaničke energije – zamašnjak, njihalo i nemirnica</li> </ul> <p>Pojam, zadatak i podjela elastičnih spojeva</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fleksijske, torzijske i gumene opruge – primjena i opterećenje</li> </ul>
Nosivi i osloni elementi strojeva	<p>Nosivi elementi okretnog gibanja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osovine</li> <li>▪ vratila</li> </ul> <p>Osloni elementi okretnog gibanja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ klizni i valjni ležajevi – vrste, primjena i označavanje</li> </ul>
Podmazivanje i brtvenje	<p>Podmazivanje – trenje, maziva i načini podmazivanja</p> <p>Brtvenje – statičko i dinamičko</p>
Elementi strojeva za prijenos gibanja	<p>Pojam , primjena i podjela</p> <p>Rotacijski prijenosi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prijenos trenjem (tarni, užetni, remeni)</li> <li>▪ prijenos oblikom (zupčani, užetni, remeni)</li> </ul> <p>Translacijski – klin</p>
Elementi strojeva za protok i regulaciju	<p>Cijevi</p> <p>Zaporni i regulacijski elementi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ventili</li> <li>▪ zasuni</li> <li>▪ pipci</li> <li>▪ zaklopke</li> </ul>
Napomene:	Povezivanje teorijskih spoznaja s praktičnom primjenom izvodi se na nastavi radioničkih vježbi gdje se polaznici susreću sa svim elementima strojeva.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode,

rada:	<p>metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, seminarski rad, projektni zadatak, e-učenje.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **MEHATRONIČKE KONSTRUKCIJE**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisati mehatroničke strukture sklopova prema funkciji</li> <li>2. razlikovati načine generiranja 3D modela pomoću računala</li> <li>3. primijeniti datoteke standardnih elemenata</li> <li>4. simulirati rad mehatroničkog sklopa</li> <li>5. dimenzionirati mehatronički sklop za određene parametre rada</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Osnovni pojmovi	Kriteriji konstruiranja
Nosivi dijelovi mehatroničkih konstrukcija	Karakteristike i primjena <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prema konstrukciji (postolja, kućišta i ukrute)</li> <li>▪ prema tehnologiji (zavarene izvedbe i spojevi vijcima)</li> </ul>
Uležištenja i vođenja	Uležištenja – izvedbe i karakteristike <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ čvrsta, slobodna i kombinirana uležištenja</li> </ul> Pravocrtna vođenja <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ klizna, kotrljajuća i kombinirana</li> </ul>
Konstrukcijske veze spojkama	Konstrukcija spojki i izbor prema funkciji <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ čvrste</li> <li>▪ elastične</li> <li>▪ sigurnosne</li> <li>▪ uključno-isključne</li> </ul>
Sklopovi za prijenos gibanja	Podjela i značajke <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tarni prijenos</li> <li>▪ zupčani prijenos</li> <li>▪ planetarni zupčani prijenos</li> <li>▪ harmonički prijenos (harmonic drive)</li> <li>▪ prijenos utornim remenom</li> <li>▪ prijenos zupčastim remenom</li> <li>▪ lančani prijenos</li> </ul>
Sklopovi za pretvaranje gibanja	Zupčanik – ozubnica Navojni pogoni – klizni i kuglični Polužni mehanizmi Krivuljni mehanizmi
Vježbe	
Oblikovanje mehatroničkog sklopa	Proračun kinematskih veličina i dimenzioniranje Izradba 3D modela pomoću računala i simulacije Izradba sastavnog crteža
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.

vrjednovanja polaznika:	<b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, seminarski rad, projektni zadatak, e-učenje.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **RADIONIČKE VJEŽBE (IZ STROJARSTVA)**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. odabrati prikladan tehnološki postupak za izradbu određenog strojnog elementa</li> <li>2. izabrati standardni strojni element prema zadanim parametrima</li> <li>3. izraditi plan ugradnje složenijih podsklopova i sklopova</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Organizacija rada u radionici	Organizacija radionice
Zaštita na radu i izvori opasnosti	Zaštita na radu Rad na siguran način
Mjerenje	Mjerni alati, postupci rukovanja mjerilima i njihova primjena <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mjerenje pomičnim mjerilom</li> <li>▪ mjerenje mikrometrom</li> </ul>
Ručna obrada	Postupci obilježavanja i označavanja Ručna obrada materijala, postupci obrade, izbor i primjena alata (piljenje, turpijanje, bušenje, narezivanje navoja) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obrada materijala mehaniziranim alatima, izvori opasnosti, sigurnosne mjere i zaštita od povrjeda</li> </ul> Ručna obrada lima (rezanje i savijanje)
Strojna obrada	Rukovanje strojevima uz uvjete rada na siguran način Obrada materijala postupcima strojne obrade (tokarenje, glodanje i bušenje) Izbor tehnološkog procesa, režima rada, alata i određivanje oblika oštrice
Spajanje elemenata strojeva, rastavljanje i sastavljanje sklopova i uređaja	Spajanje nerastavljivim spojevima (zavarivanje i lemljenje) Spajanje rastavljivim spojevima (vijčani spoj, spoj klinom) i elastične veze Postupci rastavljanja i sastavljanja pojedinih sklopova i mehanizama (pogonski sklopovi, sklopovi za pretvorbu gibanja, sklopovi pravocrtnog i rotacijskog vođenja)
Napomene:	Tijekom nastavne godine polaznici izrađuju strojarski dio koji će se nadograđivati radioničkim vježbama u sljedećim razredima. Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> pisana provjera zaštite na radu, usmena provjera, provjera praktičnih vještina, ispitna vježba, seminarski rad, projektni zadatak.
<b>Literatura</b>	



Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.
--------------------------	---

Naziv modula	<b>ELEKTROTEHNIKA</b>
Popis strukovnih skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	<b>Osnove elektrotehnike</b> <b>Električne instalacije i mreže</b> <b>Elektromotorni pogoni</b>
<b>Kako učiti i raditi s ovim modulom</b>	
Cilj modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ projektirati, izraditi i održavati električnu instalaciju i/ili elektromotorni pogon primjenom zakona elektrotehnike</li> </ul>
Opis modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ opisati i primijeniti temeljne zakone elektrotehnike (elektrostatika, elektromagnetizam)</li> <li>▪ odabrati, spojiti i izmjeriti električne elemente u strujnom krugu, projektirati, dokumentirati i izvesti električnu instalaciju i/ili mrežu, dimenzionirati jednostavne elektromotorne pogone te upravljati radom elektromotornih pogona</li> </ul>
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>Osnove elektrotehnike</b> (1. razred, 4 sata, 7 bodova) <b>Električne instalacije</b> (2. razred, 2 sata, 4 boda) <b>Električni strojevi i uređaji</b> (2. razred, 2 sata, 4 boda) <b>Radioničke vježbe (iz elektrotehnike)</b> (2. razred, 2 sata, 3 boda)

## Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **OSNOVE ELEKTROTEHNIKE**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. primijeniti temeljne fizikalne zakone na jednostavne strujne krugove</li><li>2. dimenzionirati jednostavne strujne krugove za realnu primjenu</li><li>3. odabrati i spojiti odgovarajuće elemente prema postojećoj shemi</li><li>4. izmjeriti električne veličine na pripadajućim elementima strujnog kruga</li><li>5. izraditi električnu shemu</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Uvod u elektrotehniku	Električna osnova građe tvari Električni napon i električna struja Električni otpor (otpor vodiča, el. otpornost, el. vodljivost i provodljivost, el. otpornici, ovisnost otpora o temperaturi) Ohmov zakon
Krugovi istosmjerne struje	Elementi strujnog kruga (linearni i nelinearni elementi, idealni i realni elementi, kratki spoj, prazan hod) Serijski spoj otpornika (dijeljenje napona, Kirchhoffov zakon za napone, ukupni otpor serijskog spoja) Paralelni spoj otpornika (dijeljenje struje, Kirchhoffov zakon za struje, ukupni otpor paralelnog spoja) Mješoviti spojevi otpornika (nadomjesni otpor, potenciometerski spoj, mosni spoj) Električna energija i snaga Izvori istosmjernog napona (vrste naponskih izvora, idealni i realni izvori, osnovni spojevi naponskih izvora, prilagođenje snage) Mreže istosmjerne struje (izravna primjena Kirchhoffovih zakona, metoda konturnih struja, metoda superpozicije, Thevenenov teorem)
Električno polje	Značajke električnog polja Tvari u električnom polju (el. influencija, el. polarizacija, proboj u dielektriku) Kapacitet i kondenzatori (pojam električnoga kapaciteta, pločasti kondenzator, serijski i paralelni spoj kondenzatora, značajke kondenzatora, izvedbe kondenzatora) Nabijanje i izbijanje kondenzatora, vremenska konstanta, energetski odnosi
Magnetsko polje	Značajke magnetskog polja Magnetizam tvari (feromagnetički materijali, HB karakteristika, petlja histereze, magnetski krug) Magnetske sile (sila na vodič protjecan strujom, sila između dva ravna vodiča, sila na strujnu petlju, sila na naboje u gibanju) Elektromagnetska indukcija (indukcija gibanjem vodiča, indukcija promjenom toka, samoindukcija, međuindukcija, transformator) Svitak u krugu istosmjerne struje (prikaz svitka, energija svitka, ukapčanje i iskapčanje RL kruga)
Izmjenične struje	Značajke sinusoidnih veličina i vektorski prikaz sinusoidnih veličina Otpornik, kondenzator i zavojnica u krugu izmjenične struje,

	<p>izmjenična snaga          Jednostavni RLC spojevi (serijski RL spoj, serijski RC spoj, serijski RLC spoj, paralelni RL spoj, paralelni RC spoj, paralelni RLC spoj, rezonancija)          Trofazni izmjenični napon          Nesinusoidni izmjenični naponi          Odziv RC i CR mreža na nesinusoidni izmjenični napon</p>
<b>Vježbe</b>	
Uvod u elektrotehniku	<p>Mjerenje električnih veličina: napona, struje i otpora univerzalnim instrumentom          Indirektno mjerenje otpora U-I metodom</p>
Krugovi istosmjernje struje	<p>Serijski spoj otpornika          Paralelni spoj otpornika          Mješoviti spojevi otpornika          Djelilo napona (opterećeno i neopterećeno )          Serijski spoj naponskih izvora          Paralelni spoj naponskih izvora          Mjerenje električne snage</p>
Izmjenične struje	<p>Mjerenje jednofaznog i trofaznog izmjeničnog napona          Snaga na omskom otporu (djelatna snaga)          Katodni osciloskop (mjerenje izmjeničnih signala, valni oblici, amplituda, period i frekvencija)          Fazni pomak između napona i struje na svitku          Fazni pomak između struje i napona na kondenzatoru          Serijski spoj RL          Paralelni spoj RL          Serijski spoj RC          Paralelni spoj RC          Serijski RLC spoj – rezonancija          Paralelni RLC spoj – rezonancija          Nesinusoidalni izmjenični naponi          Odziv RC i CR-mreža na niz pravokutnih impulsa</p>
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem  <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.  <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.  <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, ispitna laboratorijska vježba, seminarski rad, projektni zadatak, e-učenje.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **ELEKTRIČNE INSTALACIJE**

Razred: **drugi (2.)**

<p>U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. projektirati jednostavne električne instalacije prema zadanim parametrima</li> <li>2. projektirati jednostavne pametne električne instalacije prema zadanim parametrima</li> <li>3. koristiti kataloge i priručnike prilikom odabira potrebnih materijala i elemenata</li> <li>4. spojiti elemente i dijelove instalacije prema električnoj shemi</li> <li>5. otkriti nepravilnosti u izvedbi električnih instalacija</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Elektrotehnički simboli</p>	<p>Elektrotehnički simboli Električne ugradbene i blok sheme te ostali elementi tehnološke dokumentacije</p>
<p>Električne instalacije jake struje</p>	<p>Tehnički propisi i norme Vodovi <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vrste vodova</li> <li>▪ označavanje vodova</li> <li>▪ dimenzioniranje vodova za električne instalacije</li> </ul>                     Instalacijske cijevi i pribor (polaganje vodova, preporuke za polaganje) Spajanje i priključivanje vodiča Zaštitni elementi <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osigurači (s taljivim umetkom, automatski</li> <li>▪ FID sklopka (KZS – kontrolna zaštitna sklopka)</li> </ul>                     Razvodne ploče (jednofazne i trofazne) Indukcijska motorna brojila za izmjeničnu struju</p>
<p>Sklopni aparati i uređaji</p>	<p>Podjela sklopnih aparata prema funkciji i namjeni Sklopke ( instalacijske sklopke) Spojevi instalacijskih sklopki (jednopolne, višepolne sheme) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jednopolna sklopka</li> <li>▪ serijska sklopka</li> <li>▪ izmjenična sklopka</li> <li>▪ križna sklopka</li> <li>▪ releji</li> <li>▪ sklopnici</li> </ul> </p>
<p>Zaštita električnih instalacija i naprava</p>	<p>IP zaštita Kratki spoj i preopterećenje – zaštita – elementi zaštite Nulovanje, uzemljenje Sustavi zaštite od neizravnog dodira Izjednačenje potencijala TT, TNS, TN-C, TN-C/S, IT</p>
<p>Električne instalacije slabe struje</p>	<p>Naponi, pravila postavljanja instalacije slabe struje, zaštita (interferencija) Prilagodba signala (pojačanje, ograničenje i prigušenje), regulacija razine signala Ožičenje međusklopova (mikroupravljač – oprema, PLC – oprema) Vrste instalacija: telefonska instalacija, informatička mreža,</p>

	vatrodojavna instalacija, kabela i satelitska televizija, parafoni, detekcija ugljikova monoksida (CO)
<b>Vježbe</b>	
Elektrotehnički simboli	Crtanje električnih shema u CAD programu
Električne instalacije jake struje	Polaganje električnih vodova (u CS cijevi, žbuku i na odstojne obujmice) Provjera ispravnosti rada osigurača (s taljivim umetkom, automatskog osigurača) Provjera rada FID-ove sklopke (KZS sklopke) Projektiranje jednostavnih električnih instalacija (dimenzioniranje) vodova Jednofazna razvodna ploča Trofazna razvodna ploča Mjerenje potrošnje električne energije pomoću indukcijskog motornog brojila (spajanje uklopnog sata)
Sklopni aparati i uređaji	Upravljanje trošilima jednopolnom sklopkom Upravljanje trošilima serijskom sklopkom Upravljanje trošilima izmjeničnim sklopkama Upravljanje trošilima križnim sklopkama Spajanje releja (upravljanje samoodržanjem, serijski, paralelni spoj) Spajanje sklopnika Bimetalna zaštita rada motora
Električne instalacije slabe struje	Izradba međusklopova (strujno – naponsko prilagođenje, Darlingtonov spoj, opto-coupler) Spajanje električnog zvona Detekcija CO
Zaštita električne instalacije	Zaštita nulovanjem Zaštita uzemljenjem
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, ispitna laboratorijska vježba, seminarski rad, projektni zadatak.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **ELEKTRIČNI STROJEVI I UREĐAJI**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. odrediti elektromotorni pogon za odgovarajuću namjenu</li> <li>2. odabrati odgovarajući način upravljanja elektromotornim pogonom</li> <li>3. spojiti elektromotorni pogon prema električnoj shemi</li> <li>4. odabrati komponente elektromotornog pogona (napajanje, zaštite, pretvarač, stroj, mjerni članovi)</li> <li>5. pustiti elektromotor u pogon i provjeriti ispravnost u različitim režimima rada</li> <li>6. izraditi električnu shemu izvedenog stanja</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Transformatori	Konstrukcijski dijelovi i funkcije Fizikalna slika rada idealnog i realnog transformatora Štedni transformator Zagrijavanje i zaštita transformatora
Električni strojevi	Vrste i primjena električnih strojeva u praksi Asinkroni motori (trofazni motori, upuštanje motora, trofazni motor u jednofaznom spoju, jednofazni motor) Istosmjerni električni strojevi Kolektorski motori za izmjeničnu struju Sinkroni strojevi (generatori i motori) Koračni motori Servomotori Linearni i momentni motori Zaštita elektromotora
Električni sklopni elementi	Zaštitne sklopke Elektromagnetske spojke i kočnice
Scheme spajanja i pokretanja električnih motora	Osnovne sheme spajanja električnih motora Scheme pokretanja jednofaznih asinkronih motora Osnovne sheme pokretanja trofaznih elektromotora Scheme pokretanja istosmjernih motora Scheme pokretanja univerzalnih motora Upravljanje koračnim motorima Upravljanje servomotorima, linearnim i momentnim motorima
Zaštita električnih uređaja	Zaštita električnih uređaja od proboja i pojave dodirnih napona Zaštita od neizravnog napona dodira Metode zaštite od neizravnog dodira Zaštita izolacijom, zaštita pomoću odvojnih transformatora, zaštita uzemljenjem, zaštita s nul-vodičem Automatska zaštita od dodirnih napona Zaštita od preopterećenja (bimetalni relej) Zaštita od kratkog spoja (rastalni i automatski osigurači)
Pretvarači za elektromotorne pogone	Istosmjerni pretvarači Izmjenični pretvarači Frekvencijski pretvarači
Vježbe	
Električna	Mjerenje kapaciteta, induktiviteta zavojnice sa i bez jezgre

mjerenja	Mjerenje djelatne snage izmjenične struje u jednofaznom i trofaznom, trovodnom i četverovodnom sustavu (sa simetričnim i nesimetričnim opterećenjem)
Transformatori	Pokus praznog hoda jednofaznog transformatora Pokus kratkog spoja jednofaznog transformatora Opterećenje jednofaznog transformatora Spajanje namota trofaznog transformatora
Električni strojevi	Prazni hod i kratki spoj sinkronog stroja Snimanje vanjskih značajki sinkronog stroja Prazni hod, kratki spoj i opterećenje asinkronog jednofaznog motora Prazni hod i kratki spoj asinkronog trofaznog motora Opterećenje asinkronog trofaznog motora Pokus praznog hoda istosmjernog generatora Prazni hod i opterećenje istosmjernog motora Snimanje značajki kolektorskog motora izmjenične struje Snimanje značajki univerzalnog motora
Električni sklopni elementi	Zaštitne motorne sklopke
Sheme spajanja i pokretanja električnih motora	Pokretanje trofaznog asinkronog motora (trokut-zvijezda) Pokretanje jednofaznog asinkronog motora Promjena smjera vrtnje jednofaznog, trofaznog asinkronog motora Regulacija brzine vrtnje jednofaznog, trofaznog asinkronog motora Polagani zalet asinkronog motora Regulacija brzine vrtnje istosmjernog motora
Pretvarači za elektromotorne pogone	Istosmjerni pretvarači Izmjenični pretvarači Frekvencijski pretvarači
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, ispitna laboratorijska vježba, seminarski rad, projektni zadatak.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.



Naziv nastavnog predmeta: **RADIONIČKE VJEŽBE (IZ ELEKTROTEHNIKE)**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. koristiti kataloge i priručnike prilikom odabira potrebnih materijala i elemenata</li> <li>2. spojiti elemente i dijelove instalacije prema električnoj shemi</li> <li>3. otkriti nepravilnosti u izvedbi električnih instalacija</li> <li>4. izraditi dokumentaciju postojećeg stanja</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada - Nastavne teme</b>
Električne instalacije jake struje	<p>Spajanje i priključivanje vodiča (stezaljke sa i bez vijaka, spajane lemljenjem, upletanjem vodiča)</p> <p>Polaganje električnih vodova (ožičenja)</p> <p>Izvedba električnih instalacija prema zadanim shemama</p> <p>Provjera ispravnosti električnih elemenata, sklopova i uređaja</p> <p>Mjerenje električnog otpora, napona, struje</p> <p>Održavanje električnih sklopova, uređaja</p> <p>Zaštita električne instalacije (nulovanje, uzemljenje, izjednačenje potencijala)</p> <p>Izradba električnih shema</p>
Zaštitne mjere kod primjene električne energije	<p>Djelovanje električne struje na ljudsko tijelo (toplinski, mehanički, kemijski, biološki učinak)</p> <p>Izvori opasnosti od električne energije: izravni (direktni ) i neizravni (indirektni) dodir</p> <p>Ostali izvori opasnosti: inducirani naponi, zaostali napon, opasnost od visokog napona</p>
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, provjera praktičnih vještina, ispitna vježba, seminarski rad, projektni zadatak.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv modula	<b>ELEKTRONIKA</b>
Popis strukovnih skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	<b>Osnove elektronike</b> <b>Digitalna elektronika i mikroupravljači</b>
<b>Kako učiti i raditi s ovim modulom</b>	
Cilj modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ projektirati, izraditi i održavati elektronički sklop</li> </ul>
Opis modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ projektirati, izraditi i dokumentirati jednostavni elektronički sklop te jednostavni digitalni sklop i/ili uređaj, zatim programirati mikroupravljač prema zadanim uvjetima.</li> </ul>
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>Elektronički sklopovi</b> (2. razred, 3 sata, 5 bodova) <b>Digitalna elektronika</b> (3. razred, 2 sata, 5 bodova) <b>Mikroupravljači</b> (3. razred, 2 sata, 5 bodova) <b>Radioničke vježbe (iz elektronike)</b> (3. razred, 2 sata, 3 boda)

## Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **ELEKTRONIČKI SKLOPOVI**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. projektirati jednostavan elektronički sklop prema zadanim parametrima</li><li>2. koristiti kataloge i priručnike prilikom izbora odgovarajućih elemenata</li><li>3. izraditi elektronički sklop i implementirati ga u sustav</li><li>4. izmjeriti električne veličine na pripadajućim elektroničkim elementima</li><li>5. zamijeniti i/ili popraviti elektronički element i/ili sklop</li><li>6. izraditi tehničko-tehnološku dokumentaciju</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Poluvodičke i optoelektroničke komponente	Komponente <ul style="list-style-type: none"><li>▪ dioda</li><li>▪ bipolarni tranzistor</li><li>▪ unipolarni tranzistor</li><li>▪ tiristor</li><li>▪ fotootpornik</li><li>▪ fototranzistor</li><li>▪ fotodioda</li><li>▪ LED</li></ul> Svjetlosni vezni elementi Bipolarni tranzistor s izoliranom upravljačkom elektrodom (IGBT) Simboli, karakteristike, namjena Tranzistorska sklopka
Ispravljači i stabilizatori napona	Poluvalni ispravljač Punovalni ispravljač Primjena ispravljača Serijski stabilizator Integrirani stabilizatori
Pojačala s diskretnim komponentama	Spojevi i svojstva pojačala Statički uvjeti rada Povratna veza (negativna i pozitivna) Pojačala snage
Operacijska pojačala	Svojstva i uporaba Invertirajući spoj Neinvertirajući spoj Diferencijalno pojačalo Naponsko slijedilo Zbrajalo Integrator Derivator
Oscilatori	Oscilatori i vrste RC oscilator LC oscilator Oscilator s kristalom kvarca
Generatori	Generatori pomoću izvora stalnog napona i stalne struje

pilastog napona	Primjena
<b>Vježbe</b>	
Poluvodičke i optoelektroničke komponente	Način rada u laboratoriju, mjere zaštite, obveze Snimanje karakteristika poluvodičkih dioda
Ispravljači i stabilizatori napona	Konstrukcija ispravljača: mjerenja na ispravljaču, poluvalni, punovalni, filtriranje Stabilizator napona s diskretnim elementima Integrirani stabilizatori
Pojačala s diskretnim komponentama	Snimanje karakteristika bipolarnih i unipolarnih tranzistora Konstrukcija tranzistorske sklopke, utjecaj različitih opterećenja, mjerenje valnih oblika značajki pojačala u spoju zajedničkog emitera, mjerenje Pojačalo s unipolarnim tranzistorima
Tiristori	Regulacija struje tiristorom
Optoelektronički elementi	Fotootpornik, fotodioda Fotoizvori (LED)
Operacijska pojačala	Konstrukcija pojačala s operacijskim pojačalom Invertirajuće pojačalo Neinvertirajuće pojačalo Diferencijalno pojačalo
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, e-učenje.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **RADIONIČKE VJEŽBE (IZ ELEKTRONIKE)**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. izraditi elektronički sklop i implementirati ga u sustav</li> <li>2. izmjeriti električne veličine na pripadajućim elektroničkim elementima</li> <li>3. zamijeniti i/ili popraviti elektronički element i/ili sklop</li> <li>4. izraditi tehničko-tehnološku dokumentaciju</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Električne i elektroničke komponente	Otpornici – vrste i označavanje Kondenzatori – vrste i označavanje Induktiviteti Fotoelementi, fotovezni elementi Vrste kućišta i raspored izvoda (diode, tranzistori, otpornici, kondenzatori, induktiviteti) SMD komponente – pregled
Projektiranje i izradba elektroničkih sklopova	Crtanje električne sheme sklopa Projektiranje jednostrane tiskane pločice Izradba tiskane pločice direktnim i fotopostupkom Ugradnja komponenata
Dokumentiranje i ispitivanje	Izradba i sistematiziranje dokumentacije za proizvodnju elektroničkog sklopa Snimanje električnih karakteristika sklopa (napon napajanja i njegove dozvoljene tolerancije, potrošnja) Izradba dokumentacije za održavanje i servisiranje
Mjere zaštite okoliša i zbrinjavanje elektroničkog otpada	Rad i zbrinjavanje opasnih tekućina Zbrinjavanje starih elektroničkih uređaja i komponenata
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, provjera praktičnih vještina, ispitna vježba, seminarski rad, projektni zadatak.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **DIGITALNA ELEKTRONIKA**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. projektirati digitalni sklop prema zadanim parametrima primjenom računala</li> <li>2. razlikovati odgovarajuće digitalne elemente</li> <li>3. izraditi digitalni sklop i implementirati ga u sustav</li> <li>4. zamijeniti digitalni element ili sklop</li> <li>5. izraditi tehničko-tehnološku dokumentaciju</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Brojevnih sustavi i kodovi	Brojevnih sustavi <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dekadski</li> <li>▪ binarni</li> <li>▪ oktalni</li> <li>▪ heksadecimalni</li> </ul> Pretvorbe Kodovi, paritet
Logički sklopovi	Osnovni sklopovi i povezivanje Logička algebra i univerzalnost Složeni logički sklopovi i realizacija
Skupine integriranih digitalnih sklopova	Karakteristične veličine <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TTL</li> <li>▪ CMOS</li> </ul> Međusobno povezivanje
Multivibratori	Bistabilni Monostabilni Astabilni Vremenski sklop
Sekvencijski sklopovi	Registri Brojila
Kombinacijski sklopovi	Aritmetički sklopovi Koderi i dekoderi Multipleksori i demultipleksori Pokaznici (zasloni) Programirljive logičke komponente
Analogno digitalni i digitalno analogni pretvarači	AD pretvarači DA pretvarači
<b>Vježbe</b>	
Brojevnih sustavi i kodovi	Uvod u laboratorijski rad, mjere zaštite, instrumenti i pribor, obveze polaznika, uvježbavanje pretvorba i kodiranja
Logički sklopovi	Ispitivanje logičkih sklopova (I, ILI, NE, NI, NILI) Međusobno povezivanja osnovnih logičkih sklopova Izvedba složenih sklopova upotrebom NI i NILI logičkih sklopova Ispitivanje logičkog sklopa isključivo ILI
Skupine integriranih	Sklopovi s otvorenim kolektorom Sklopovi sa Schmittovim okidnim ulazom

digitalnih sklopova	Sklopovi s tri stanja Ispitivanje CMOS integriranih sklopova (NI, NILI) Spajanje CMOS ulaza na izlaze TTL
Multivibratori	Ispitivanje bistabila Ispitivanje monostabila bez svojstva ponovnog okidanja Ispitivanje monostabila sa svojstvom ponovnog okidanja Ispitivanje astabila Ispitivanje vremenskog sklopa
Sekvencijski sklopovi	Posmačni registar Registar za posmak u oba smjera Asinkrona brojila Sinkrona brojila
Kombinacijski sklopovi	Sklop za dekodiranje Multipleksor Demultipleksor Sedam segmentni pokaznici (zajednička katoda, zajednička anoda)
Analogno-digitalni i digitalno-analogni pretvarači	AD pretvarač DA pretvarač
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, e-učenje.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **MIKROUPRAVLJAČI**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. analizirati osnovnu konfiguraciju mikroupravljača</li> <li>2. primijeniti instrukcijski set odabranog mikroupravljača</li> <li>3. riješiti kombinacijske, sekvencijske i vremensko-brojačke funkcije pomoću mikroupravljača u odabranom programskom jeziku</li> <li>4. primijeniti mikroupravljač za ostvarenje prekidnog načina rada</li> <li>5. izraditi sustav upravljan mikroupravljačem</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Mikroupravljač	Mikroupravljači – osnovne karakteristike Blok-shema – osnovni dijelovi Primjeri
Programiranje mikroupravljača	Vrste naredbi prema načinu adresiranja Vrste naredbi prema operaciji koja se izvodi Naredbe za aritmetičke i logičke operacije te naredbe za rad s bitovima Naredbe za premještanje podataka te za skokove u programu Povezivanje senzora i izvršnih uređaja
Primjena mikroupravljača	Blok-shema odabranog mikroupravljača, osnovne karakteristike Organizacija memorije odabranog mikroupravljača Registri odabranog mikroupravljača i njihove funkcije Rješavanje upravljačkih zadataka pomoću mikroupravljača Kombinacijski i sekvencijski zadatci Prekidni način rada mikroupravljača Vremensko-brojački podsustav mikroupravljača Štedni način rada mikroupravljača
Vrste komunikacije s mikroupravljačem	Načini komunikacije s mikroupravljačem Povezivanje mikroupravljača i ostalih uređaja pomoću RS 232 ili USB ili I2C ili SPI komunikacije
<b>Vježbe</b>	
Programiranje mikroupravljača	Naredbe za aritmetičke i logičke operacije te naredbe za rad s bitovima Naredbe za premještanje podataka te za skokove u programu Povezivanje senzora i izvršnih uređaja
Primjena mikroupravljača	Kombinacijski zadaci (LED, 7-segmentni pokazivač i LCD) Sekvencijski zadatci Prekidni način rada Vremensko-brojački podsustav
Vrste komunikacije s mikroupravljačem	Načini komunikacije s mikroupravljačem Povezivanje mikroupravljača i ostalih uređaja pomoću RS 232 ili USB ili I2C ili SPI komunikacije
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode,



rada:	<p>metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv modula	<b>AUTOMATIZACIJA</b>
Popis strukovnih skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	<b>Osnove automatizacije</b> <b>Senzorika</b> <b>Vođenje procesa računalom</b> <b>Robotika</b>
<b>Kako učiti i raditi s ovim modulom</b>	
Cilj modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ samostalno projektirati, ugraditi, programirati i održavati automatizirane sustave</li> </ul>
Opis modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ samostalno riješiti jednostavan zadatak automatskog nadzora i vođenja korištenjem upravljanja i/ili regulacije.</li> <li>▪ koristiti senzorske elemente (davače podataka) u automatiziranim strojevima i uređajima te odabrati i ugraditi senzore u upravljačke i/ili regulacijske sustave.</li> <li>▪ napisati program za upravljanje, upisivati programe u upravljački uređaj i pokrenuti automatizirani uređaj.</li> <li>▪ programirati rad industrijskog robota te spojiti i programirati jednostavan mobilni robot.</li> </ul>
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>Upravljanje i regulacija</b> (3. razred, 3 sata, 5 bodova) <b>Senzorika</b> (3. razred, 2 sata, 4,5 boda) <b>Vođenje procesa računalom</b> (4. razred, 3 sata, 5 bodova) <b>Robotika</b> (4. razred, 2 sata, 3,5 boda) <b>Radioničke vježbe (iz automatizacije)</b> (4. razred, 3 sata, 4,5 boda)

## Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **UPRAVLJANJE I REGULACIJA**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. projektirati jednostavne upravljačke sklopove korištenjem logičkih funkcija, dijagrama kretanja (put-korak i put-vrijeme), dijagrama tijeka i funkcijskog blok dijagrama (uporabom računala)</li><li>2. spojiti razne izvršne elemente prema dokumentaciji u upravljački sklop (relejni, PLC) i provjeriti njegovu funkcionalnost</li><li>3. snimiti karakteristiku sustava</li><li>4. odabrati odgovarajući regulator</li><li>5. spojiti elemente regulacijskog sklopa prema dokumentaciji te uz ugađanja regulacijskih elemenata postići njegovu funkcionalnost</li><li>6. održavati instaliranu upravljačku/regulacijsku opremu prema planu održavanja</li><li>7. unijeti izmjene u sheme i popratnu dokumentaciju</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Osnovni pojmovi automatizacije	Pojam sustava <ul style="list-style-type: none"><li>▪ element, podsustav, sustav</li><li>▪ primjeri sustava</li><li>▪ prikazivanje sustava blok dijagramom</li></ul> Metode automatizacije <ul style="list-style-type: none"><li>▪ upravljanje</li><li>▪ regulacija</li></ul> Dijelovi automatiziranog sustava <ul style="list-style-type: none"><li>▪ senzori</li><li>▪ procesor</li><li>▪ izvršni uređaji</li></ul>
Upravljački elementi	Logičke funkcije i logički sklopovi I, ILI, NE i njihove kombinacije Memorijske funkcije i sklopovi <ul style="list-style-type: none"><li>▪ bistabil</li></ul> Vremenske funkcije i sklopovi <ul style="list-style-type: none"><li>▪ kašnjenje ukapčanja</li><li>▪ kašnjenje iskapčanja</li></ul>
Rješavanje upravljačkih zadataka	Logičke jednadžbe <ul style="list-style-type: none"><li>▪ disjunktivni oblik logičke jednadžbe</li><li>▪ konjuktivni oblik logičke jednadžbe</li></ul> Logičke i relejne sheme <ul style="list-style-type: none"><li>▪ izradba logičkih shema iz logičkih jednadžbi</li><li>▪ izradba relejnih shema iz logičkih</li></ul> Minimiziranje <ul style="list-style-type: none"><li>▪ minimiziranje primjenom matematičkih pravila</li><li>▪ minimiziranje K-tablicama</li></ul>
Vrste sustava	Podjela sustava prema odzivu

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sustavi s izjednačenjem</li> <li>▪ sustavi bez izjednačenja</li> </ul> <p>Podjela sustava prema matematičkom obliku</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sustavi 1. reda</li> <li>▪ sustavi 2. i viših redova</li> </ul>
Vrste regulatora	<p>Stacionarni regulatori</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ P, I, PI, D, PD I PID regulator</li> <li>▪ statičke i dinamičke karakteristike regulatora</li> </ul> <p>Nestacionarni regulatori</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dvopoložajni i tropoložajni regulator</li> <li>▪ statičke i dinamičke karakteristike regulatora</li> </ul>
Regulirani sustavi	<p>Primjeri reguliranih sustava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sustav 1. reda s izjednačenjem, P i PI regulatorom</li> <li>▪ sustav 2. reda s izjednačenjem te P, PI i PID regulatorom</li> <li>▪ sustav 1. reda bez izjednačenja i P regulatorom</li> </ul> <p>Iskustvene metode optimiranja regulatora</p> <p>Složeni regulirani sustavi</p> <p>Kombinirani, upravljačko-regulirani sustavi</p>
Ostale metode automatizacije	<p>Neizrazita logika (Fuzzy)</p> <p>Neuronske mreže</p>
Vježbe	
Upravljački elementi	<p>Logičke funkcije i logički sklopovi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ I, ILI, NE i njihove kombinacije</li> </ul> <p>Memorijske funkcije i sklopovi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bistabil</li> </ul> <p>Vremenske funkcije i sklopovi</p>
Rješavanje upravljačkih zadataka	<p>Logičke jednadžbe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ disjunktivni ili konjuktivni oblik logičke jednadžbe</li> </ul> <p>Logičke i relejne sheme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izradba logičkih shema iz logičkih jednadžbi</li> <li>▪ izradba relejnih i spajanje shema iz logičkih shema</li> <li>▪ simulacija i provjera ispravnosti logičkih shema na procesoru</li> </ul> <p>Minimizacija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ minimizacija K-tablicama</li> </ul>
Vrste sustava	<p>Primjeri sustava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sustav 1. reda s izjednačenjem</li> <li>▪ sustav višeg reda s izjednačenjem</li> <li>▪ sustav 1. reda bez izjednačenja</li> </ul>
Vrste regulatora	<p>Stacionarni regulatori</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ P, I, PI, D, PD I PID regulator</li> <li>▪ snimanje dinamičke karakteristike regulatora</li> </ul> <p>Nestacionarni regulatori</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dvopoložajni</li> <li>▪ snimanje dinamičke karakteristike regulatora</li> </ul>
Regulirani sustavi	<p>Primjeri reguliranih sustava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sustav 1. reda s izjednačenjem, P i PI regulatorom</li> <li>▪ sustav 2. reda s izjednačenjem te P, PI i PID regulatorom</li> <li>▪ sustav 1. reda bez izjednačenja i P regulatorom</li> <li>▪ sustav 1. reda s dvopoložajnim regulatorom</li> </ul> <p>Iskustvene metode optimiranja regulatora</p>
Napomene:	<p>Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.</p>
<b>Ostalo</b>	

Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **SENZORIKA**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. identificirati djelovanje i karakteristike različitih vrsta senzora (binarnih, analognih i digitalnih)</li> <li>2. odabrati odgovarajuće senzore prema određenom radnom zadatku</li> <li>3. spojiti odabrane senzore u upravljačke ili regulacijske sustave jednostavnih automatiziranih strojeva ili uređaja</li> <li>4. uočiti kvar na sensorima i zamijeniti neispravne</li> <li>5. dokumentirati izmjene ugrađenih senzora u strojevima i uređajima</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Vrste signala	Analogni, binarni i digitalni signali
Karakteristike senzora	Statička karakteristika: linearnost, histereza, osjetljivost, ponovljivost, područje rada senzora, razlučivost, Dinamička karakteristika: brzina odziva Uvjeti okruženja: temperature, tlak i vlažnost Mjesta primjene Klasa zaštite (IP)
Označavanje i vrste senzora	Dvožilni, trožilni, četverožilni, NPN i PNP Tip: A, B, C i D senzora
Kontaktne senzore	Mehaničko-električni kontaktne senzore Pneumatsko-električni kontaktne senzore
Senzore blizine	Magnetski: magnetsko-indukcijski, Reed senzore Indukcijski Kapacitivni Optički Ultrazvučni
Senzore udaljenosti	Linearni potencijometar LVDT Kapacitivni analogni senzore Induktivni analogni Optički analogni Ultrazvučni analogni
Senzore sile i tlaka	Senzore sile i tlaka
Senzore temperature	Otpornički (Pt 100) Termoparovi Termistori
Senzore razine	Senzore s plovkom Ultrazvučni
Senzore protoka	Senzore volumenskog protoka Senzore masenog protoka Ultrazvučni senzore
<b>Vježbe</b>	
Kontaktne senzore	Mehaničko-električni kontaktne senzore Pneumatsko-električni kontaktne senzore Spajanje senzora (dvožilni, trožilni, četverožilni)

Senzori blizine	Serijski i paralelni spoj senzora Magnetski <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magnetsko-indukcijski</li> <li>▪ Reed senzori</li> </ul> Indukcijski Kapacitivni Optički Ultrazvučni
Senzori udaljenosti	Linearni potencijometar LVDT Induktivni analogni Optički analogni Ultrazvučni analogni
Senzori sile i tlaka	Otporničke trake Deformacijski senzori tlaka
Senzori temperature	Otpornički (Pt 100) Termoparovi Termistori
Senzori razine	Senzori s plovkom Ultrazvučni
Senzori protoka	Senzori volumnog protoka Ultrazvučni senzori
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **VOĐENJE PROCESA RAČUNALOM**

Razred: **četvrti (4.)**

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. odabrati odgovarajuću opremu za automatizaciju sustava</li> <li>2. izraditi upravljački program na računalu za odabranu opremu (mikroupravljač, PLC, CNC)</li> <li>3. simulirati rad sustava</li> <li>4. spojiti opremu i pokrenuti automatiziran sustav</li> <li>5. programirati jednostavan SCADA sustav</li> <li>6. umrežiti upravljačke uređaje (PLC, mikroupravljač i osobno računalo)</li> <li>7. pokrenuti SCADA sustav</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Upravljanje i regulacija</p>	<p>Osnovni pojmovi automatizacije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ upravljanje</li> <li>▪ regulacija</li> </ul> <p>Dijelovi automatiziranog sustava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ senzori</li> <li>▪ procesor</li> <li>▪ izvršni uređaji</li> </ul>
<p>Industrijska komunikacija</p>	<p>Serijska i paralelna komunikacija</p> <p>Vrste serijske komunikacije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RS232</li> <li>▪ RS485</li> <li>▪ USB</li> <li>▪ Profibus</li> <li>▪ ProfiNet</li> <li>▪ Industrial Ethernet</li> </ul> <p>Topologija mreže</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zvijezda</li> <li>▪ prsten</li> <li>▪ sabirnica</li> </ul> <p>Vrste prijenosa signala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vodičima</li> <li>▪ optičkim vodovima</li> <li>▪ bežični prijenos</li> </ul>
<p>Programiranje mikroupravljača</p>	<p>Povezivanje senzora i izvršnih uređaja</p> <p>Programiranje mikroupravljača u programskom jeziku C</p>
<p>Programiranje PLC-a</p>	<p>Struktura PLC-a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ procesor</li> <li>▪ ulazni moduli</li> <li>▪ izlazni moduli</li> <li>▪ funkcijski moduli</li> <li>▪ struktura memorije PLC-a</li> <li>▪ ciklus rada PLC-a</li> </ul> <p>Programski jezici (KP, FBD, SL)</p> <p>Naredbe za programiranje logičkih, vremenskih funkcija i brojala</p> <p>Naredbe za pomicanje</p> <p>Naredbe za usporedbu</p>



	Naredbe za aritmetičku obradu podataka
Programiranje numerički upravljanih strojeva	Vrste CNC strojeva Struktura CNC strojeva Načini programiranja CNC strojeva
Sustavi za nadzor, vođenje i prikupljanje podataka (SCADA)	Dijelovi SCADA sustava SCADA program Objektno programiranje
Računalom podržana proizvodnja	CAD CAM CAE CAP CAQ
Računalom upravljani poslovni procesi	CIM CIE
<b>Vježbe</b>	
Programiranje mikroupravljača	Programiranje logičkih funkcija; I, ILI, NE Programiranje memorijskih, vremenskih funkcija i brojila
Programiranje PLC-a	Programiranje logičkih funkcija; I, ILI, NE Programiranje memorijskih, vremenskih funkcija i brojila Rad s programskim blokovima (potprogramima) Programiranje u koracima (FUP) – "sekvencijsko"
Programiranje numerički upravljanih strojeva	Računalna simulacije odabira i rada stroja
Sustavi za nadzor, vođenje i prikupljanje podataka (SCADA)	Povezivanje PLC-a, računala i opreme Programiranje jednostavnog SCADA sustava
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **ROBOTIKA**

Razred: **četvrti (4.)**

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. napisati na računalu upravljački program za industrijski robot</li> <li>2. upisati programe u upravljački uređaj robota</li> <li>3. simulirati rad robota</li> <li>4. spojiti opremu i pokrenuti jednostavan automatizirani sustav s robotom</li> <li>5. izraditi jednostavan mobilni robot od normiranih dijelova</li> <li>6. programirati mobilni robot za kretanje u prostoru pomoću senzora</li> <li>7. pokrenuti izvođenje programa</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Definicija robota i osnovni pojmovi</p>	<p>Definicija robota – ISO 8373                  Podjela robota</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ industrijski roboti</li> <li>▪ uslužni roboti</li> </ul>
<p>Vrste industrijskih robota</p>	<p>Podjela industrijskih robota prema namjeni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ roboti za zavarivanje</li> <li>▪ roboti za obradu odvajanjem čestica</li> <li>▪ roboti za ugradnju</li> <li>▪ roboti za dodavanje</li> <li>▪ roboti za mjerenje</li> </ul> <p>Podjela industrijskih robota prema kinematskoj strukturi (IFR)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zglobovi/antropomorfni roboti</li> <li>▪ cilindrični roboti</li> <li>▪ linearni roboti (uključujući kartezijske i portalne robote)</li> <li>▪ paralelni roboti</li> <li>▪ SCARA roboti</li> </ul>
<p>Dijelovi industrijskih robota</p>	<p>Kinematska struktura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ robotska ruka</li> <li>▪ postolje robota</li> <li>▪ poluge robota</li> <li>▪ Pogoni (motori)</li> <li>▪ elektromotori</li> <li>▪ pneumatski pogoni</li> <li>▪ hidraulički pogoni</li> </ul> <p>Prigoni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zupčanički</li> <li>▪ remeni</li> <li>▪ lančani</li> </ul> <p>Hvataljke i/ili alat</p> <p>Senzori robota</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ senzori stanja robota</li> <li>▪ senzori okoline</li> </ul> <p>Računalo robota</p> <p>Privjesak za učenje</p>
<p>Dijelovi mobilnih (uslužnih) robota</p>	<p>Kućište robota</p> <p>Motori</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ istosmjerni motori</li> <li>▪ servomotori</li> <li>▪ koračni motori</li> <li>▪ H-spoj napajanja elektromotora</li> </ul> <p>Prigoni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zupčanički</li> <li>▪ remeni</li> </ul> <p>Izvori energije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ baterije i akumulatori</li> <li>▪ stlačeni zrak (za alate i hvataljke)</li> </ul> <p>Senzori robota</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ senzori stanja robota</li> <li>▪ enkoderi, senzori sile, momenta, nagiba</li> <li>▪ senzori okoline</li> <li>▪ kontaktni, ultrazvučni, optički (IC i „svjetionik“), kompas, GPS, senzor struje kratkog spoja</li> </ul>
Programiranje industrijskih robota	<p>Razine programiranja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ operativna, taktička, strateška</li> </ul> <p>Načini programiranja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pomoću privjeska,</li> <li>▪ pomoću vanjskog računala</li> <li>▪ učenje kretnji pri pokretanju privjeskom</li> <li>▪ učenje pokretanjem rukom</li> </ul> <p>Programski jezici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IRL</li> <li>▪ jezici proizvođača</li> </ul> <p>Programiranje jednostavnih zadataka</p>
Programiranje mobilnih robota	<p>Programiranje mikroupravljača</p> <p>Ponašajno programiranje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kretanje, izbjegavanje, uzmak, slijeđenje crte, slijeđenje/izbjegavanje zida</li> </ul>
Vježbe	
Dijelovi industrijskih robota	<p>Uočavanje pojedinih dijelova na robotu u laboratoriju</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pogoni (motori)</li> <li>▪ prigoni</li> <li>▪ hvataljke i/ili alat</li> <li>▪ senzori robota</li> <li>▪ računalo robota</li> <li>▪ privjesak za učenje</li> </ul>
Dijelovi mobilnih (uslužnih) robota	<p>Izradba i/ili ugradnja dijelova mobilnih robota obrađenih u teorijskom dijelu nastave.</p>
Programiranje industrijskih robota	<p>Programiranje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pomoću privjeska</li> <li>▪ pomoću vanjskog računala</li> </ul> <p>Programski jezik proizvođača robota</p> <p>Programiranje jednostavnih zadataka</p>
Programiranje mobilnih robota	<p>Programiranje mikroupravljača</p> <p>Ponašajno programiranje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kretanje, izbjegavanje, uzmak, slijeđenje crte, slijeđenje/izbjegavanje zida</li> </ul>
Održavanje robota	<p>Preventivno održavanje prema uputama proizvođača</p> <p>Uklanjanje kvarova</p>

	Dokumentiranje servisa i kvarova
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv predmeta: **RADIONIČKE VJEŽBE (IZ AUTOMATIZACIJE)**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. projektirati jednostavne upravljačke sklopove korištenjem logičkih funkcija, dijagrama kretanja (put-korak i put-vrijeme), dijagrama tijeka i funkcijskog blok dijagrama (uporabom računala)</li> <li>2. koristiti upravljačke i izvršne elemente (električne, pneumatske, hidrauličke)</li> <li>3. spojiti odabrane senzore u upravljačke ili regulacijske sustave jednostavnih automatiziranih strojeva ili uređaja</li> <li>4. simulirati rad sustava</li> <li>5. napisati na računalu upravljački program za industrijski robot</li> <li>6. simulirati rad robota</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Rješavanje upravljačkih zadataka	Izradba logičkih shema iz logičkih jednadžbi Izradba relejnih i spajanje shema iz logičkih shema Simulacija i provjera ispravnosti logičkih shema na procesoru
Regulirani sustavi	Primjena reguliranih sustava
Programiranje mikroupravljača	Programiranje memorijskih, vremenskih funkcija i brojila
Programiranje PLC-a	Rad s programskim blokovima (potprogramima)
Sustavi za nadzor, vođenje i prikupljanje podataka (SCADA)	Povezivanje PLC-a, računala i opreme Programiranje SCADA sustava
Sklapanje mobilnih robota	Izradba i/ili sklapanje dijelova mobilnih robota
Programiranje robota	Programiranje mobilnih robota Programiranje industrijskih robota
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, provjera praktičnih vještina, ispitna vježba, seminarski rad, projektni zadatak.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv modula	<b>PNEUMATIKA I HIDRAULIKA</b>
Popis strukovnih skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	<b>Pneumatika</b> <b>Hidraulika</b>
<b>Kako učiti i raditi s ovim modulom</b>	
Cilj modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osmisliti i ostvariti jednostavne pneumatske i hidrauličke sheme i sustave te ih primijeniti u svim granama tehnike</li> </ul>
Opis modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ projektirati, izraditi i održavati pneumatske i hidrauličke sheme i sklopove.</li> </ul>
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>Pneumatika</b> (3. razred, 3 sata, 5 bodova) <b>Hidraulika</b> (4. razred, 2 sata, 3,5 boda)

## Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **PNEUMATIKA**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. izraditi jednostavne sheme spajanja</li><li>2. specificirati potrebne pneumatske elemente prema shemi spajanja</li><li>3. odabrati specificirane pneumatske elemente iz kataloga</li><li>4. spojiti odabrane elemente prema shemama spajanja uz provjeru funkcionalnosti</li><li>5. otkriti kvarove na opremi i zamijeniti oštećene elemente</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Osnovni pojmovi pneumatike	Definicija pneumatike <ul style="list-style-type: none"><li>▪ prednosti i nedostaci stlačenog zraka</li><li>▪ područja primjene pneumatike</li><li>▪ opis pneumatskog sustava</li></ul> Osnovna svojstva zraka i zakoni plinova <ul style="list-style-type: none"><li>▪ veličine stanja u pneumatici</li><li>▪ promjene stanja (p-V dijagram)</li></ul>
Sustav za dobavu i razvod stlačenog zraka	Kompresori <ul style="list-style-type: none"><li>▪ tehnički proces stlačivanja zraka</li><li>▪ izvedbe kompresora (klipni, rotacijski)</li></ul> Kompresorske stanice Tlačne posude (spremnici) Sušenje zraka Razvodna mreža stlačenog zraka <ul style="list-style-type: none"><li>▪ cijevi i spojni elementi</li></ul>
Priprema stlačenog zraka	Elementi pripreme zraka <ul style="list-style-type: none"><li>▪ filter zraka</li><li>▪ odjeljivač kondenzata</li><li>▪ regulator tlaka</li><li>▪ zauljivač (nauljivač)</li></ul> Pripremna grupa zraka
Pneumatski izvršni elementi	Translacijski izvršni elementi <ul style="list-style-type: none"><li>▪ jednoradni cilindri</li><li>▪ dvoradni cilindri</li><li>▪ specijalni cilindri</li><li>▪ odabir cilindra</li></ul> Rotacijski izvršni elementi (pneumatski motori) <ul style="list-style-type: none"><li>▪ zaokretni cilindri</li><li>▪ rotacijski strojevi</li></ul>
Pneumatski upravljački elementi	Ventili <ul style="list-style-type: none"><li>▪ pneumatski razvodnici</li><li>▪ zaporni ventili</li><li>▪ protočni ventili</li><li>▪ kombinirani ventili (vremenski član)</li><li>▪ tlačni ventili</li><li>▪ cijevni zatvarači</li></ul>
Specijalni	Vakuumski uređaji za prihvat

pneumatski elementi	Pneumatski bezkontaktni senzori Pneumatski indikatori
Pneumatsko upravljanje	Metode pneumatskog upravljanja Blokirajući signal VDMA metoda <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ funkcijski dijagram</li> </ul> Kaskadna metoda <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ funkcijski krug</li> </ul> Koračna metoda (taktna metoda) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ taktni moduli</li> </ul>
Elektropneumatika	Opis elektropneumatskog sustava Električni elementi za obradu signala <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tipkala, sklopke</li> <li>▪ releji, sklopnici</li> <li>▪ bezkontaktni davači signala (senzori)</li> </ul> Elektropneumatski razvodnici <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ konstrukcijske izvedbe</li> </ul> Elektropneumatske metode (koračna, taktna) Pneumatsko električni pretvornik signala (tlačna sklopka) Razvojni pravci pneumatike i elektropneumatike
Održavanje pneumatskih sustava	Održavanje pneumatskih sustava Tehničko održavanje <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tekuće održavanje</li> <li>▪ preventivno održavanje</li> </ul> Dokumentacija <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ funkcijski plan</li> <li>▪ grafčet</li> <li>▪ sheme spajanja</li> </ul> Lista pogrešaka Akcijski plan FMEA – standard (failure modes effect analysis)
Vježbe	
Pneumatsko upravljanje	Crtanje pneumatskih shema s komponentama obrađenim u teorijskom dijelu nastave, ispitivanje sheme na računalnom programu i spajanje istih na didaktičku ploču te puštanje u rad Uvjeti kretanja cilindra <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pneumatski cilindri - izravno upravljanje (jednoradnim cilindrom, dvoradnim cilindrom)</li> <li>▪ Pneumatski cilindri - neizravno upravljanje (jednoradnim cilindrom, dvoradnim cilindrom)</li> </ul> Mehanički granični prekidači <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ razvodnik 3/2 u funkciji graničnog prekidača</li> </ul> Zaporni ventili Logički uvjeti (logičke funkcije) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ logička ILI – funkcija</li> <li>▪ logička I – funkcija</li> <li>▪ kombinacija logičkih funkcija</li> </ul> Protočni (strujni) ventili <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jednosmjerno prigušni ventil</li> <li>▪ brzoispusni ventil</li> </ul> Tlačni ventili <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ upravljanje prosljedno tlačnim ventilom</li> </ul> Upravljanje ovisno o vremenu



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ventil s kašnjenjem ukapčanja</li> <li>▪ ventil s kašnjenjem iskapčanja</li> </ul>
Funkcijske metode	<p>Pneumatsko upravljanje s dva cilindra ovisno o putu</p> <p>VDMA metoda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ metoda s kratkim izlaznim signalom</li> <li>▪ funkcijski dijagram</li> <li>▪ granični prekidač sa zglobnim aktiviranjem</li> </ul> <p>Kaskadna metoda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ funkcijski krug</li> <li>▪ kaskadni razvodnici</li> </ul> <p>Taktna metoda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ takti moduli</li> <li>▪ funkcijski plan</li> </ul> <p>Kombinacija metoda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kaskadna i taktna</li> </ul>
Elektropneumatsko upravljanje	<p>Izravno i neizravno upravljanje cilindrima</p> <p>Granični električni prekidač</p> <p>Bezkontaktni granični prekidači – senzori</p> <p>Relej s kašnjenjem ukapčanja i iskapčanja</p> <p>Krugovi samoodržanja (memorijski član)</p> <p>Upravljanje ovisno o putu i brzini</p> <p>Upravljanje ovisno o putu s dva cilindra</p> <p>Kaskadna metoda</p> <p>Taktna metoda (korištenjem monostabila)</p> <p>Taktna metoda (korištenjem bistabila)</p> <p>Kombinacija metoda</p>
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **HIDRAULIKA**

Razred: **četvrti (4.)**

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. izraditi jednostavne hidrauličke sheme spajanja</li> <li>2. specificirati potrebne hidrauličke elemente prema shemi spajanja</li> <li>3. proračunati i odabrati hidrauličke elemente iz kataloga</li> <li>4. spojiti odabrane elemente prema shemama spajanja uz provjeru funkcionalnosti</li> <li>5. identificirati kvarove na opremi i zamijeniti oštećene elemente</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Osnovni pojmovi hidraulike</p>	<p>Definicija hidraulike          Područja primjene hidraulike          Podjela hidraulike (industrijska, mobilna)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hidrostatika</li> <li>▪ hidrodinamika</li> </ul> <p>Radne tekućine za hidrauličke sustave</p>
<p>Hidraulički elementi</p>	<p>Dobivanje hidrauličke energije          Hidrauličke crpke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izvedbe hidrauličkih crpki (zupčaste, vijčane, krilne)</li> <li>▪ klipno-aksijalne i klipno-radijalne crpke</li> <li>▪ crpke s promjenjivim radnim volumenom</li> <li>▪ izbor hidrauličkih crpki (max. tlak, protok, broj okretaja)</li> </ul> <p>Hidraulički crpni agregat          Hidraulički akumulatori</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izvedbe hidrauličkih akumulatora (mijeh, membrana)</li> <li>▪ izbor hidrauličkih akumulatora</li> </ul>
<p>Hidraulički izvršni elementi</p>	<p>Translacijski izvršni elementi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jednoradni cilindri</li> <li>▪ dvoradni cilindri</li> <li>▪ teleskopski cilindri</li> </ul> <p>Rotacijski izvršni elementi (motori)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zupčasti motori</li> <li>▪ klipni aksijalni motori</li> <li>▪ klipni radijalni motori</li> </ul>
<p>Hidraulički upravljački elementi</p>	<p>Hidraulički razvodnici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osnovne karakteristike razvodnika</li> <li>▪ konstrukcijska rješenja</li> <li>▪ preklapanja klipa</li> </ul> <p>Tlačni ventili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ upravljački (sigurnosni i uključni ventili)</li> <li>▪ regulacijski (dvograni i trograni ventili)</li> </ul> <p>Protočni ventili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prigušni elementi (prigušnice, blende)</li> <li>▪ udesivi prigušnici protoka</li> <li>▪ regulatori protoka (dvograni i trograni)</li> </ul> <p>Zaporni ventili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nepovratni ventili</li> <li>▪ deblokirajući nepovratni ventili</li> </ul>
<p>Elektrohidraulika</p>	<p>Opis elektrohidrauličkog sustava</p>

	<p>Tipkala, sklopke, releji</p> <p>Tlačna sklopka</p> <p>Elektrohidraulički razvodnici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ elektrohidraulički sustav s on-off elektromagnetom</li> </ul> <p>Proporcionalna hidraulika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ konstrukcijske izvedbe elektrohidrauličkih proporcionalnih elemenata</li> <li>▪ elektrohidraulički sustav s proporcionalnim razvodnicima</li> </ul> <p>Servohidraulika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ konstrukcijske izvedbe elektrohidrauličkih servorazvodnika</li> </ul> <p>Razvojni pravci hidraulike</p>
Održavanje hidrauličkih sustava	<p>Hidraulički pribor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ cjevovodi, priključci i brtveni elementi</li> <li>▪ spremnici i filtri</li> <li>▪ uređaji za hlađenje i grijanje</li> </ul> <p>Održavanje hidrauličkih sustava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tehničko održavanje</li> <li>▪ prvo puštanje u pogon hidrauličkog sustava</li> <li>▪ dokumentacija</li> <li>▪ mjere sigurnosti pri uklanjanju kvara hidrauličkog sustava</li> <li>▪ zaštita okoliša (ekologija)</li> </ul>
Vježbe	
Hidraulički elementi za dobivanje hidrauličke energije	<p>Crtanje hidrauličkih shema s komponentama obrađenim u teorijskom dijelu nastave, ispitivanje sheme korištenjem računalnog programa i spajanje istih na didaktičku ploču te puštanje u rad</p> <p>Hidraulički agregat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ karakteristika crpke</li> <li>▪ crpke s konstantnim radnim volumenom</li> </ul>
Hidrauličko upravljanje	<p>Tlačni upravljački ventil (sigurnosni ventil)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ karakteristika ventila za ograničavanje tlaka</li> </ul> <p>Hidraulički cilindri (hidraulički motori)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hidrauličko upravljanje jednoradnim cilindrom</li> <li>▪ hidrauličko upravljanje dvoradnim cilindrom</li> </ul> <p>Tlačni ventili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hidraulički sklop za regulaciju tlaka</li> </ul> <p>Protočni ventili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hidraulički sklop za regulaciju brzine</li> <li>▪ karakteristika regulatora protoka</li> </ul> <p>Zaporni ventili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hidraulički sklop za blokiranje položaja cilindra</li> </ul>
Hidrauličke funkcijske sheme	<p>Diferencijalno upravljanje</p> <p>Trzaj proklizavanja "stik-slip" efekt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hidraulički uklješten klip protudržanje</li> </ul> <p>Hidraulički sklop za akumulaciju energije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ugradnja akumulatora u hidraulički sustav</li> </ul> <p>Hidraulička sinkronizacija dva i više cilindara</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ugradnja djelitelja protoka u hidraulički sustav</li> </ul> <p>Hidrauličko upravljanje s dva cilindra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prosljedno tlačno upravljanje</li> </ul>
Elektrohidrauličko upravljanje	<p>Izravno i neizravno upravljanje cilindrima</p> <p>Granični prekidači</p> <p>Krugovi samodržanja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dominira uključenje</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dominira isključenje</li> </ul> <p>Tlačna sklopka Upravljanje ovisno o putu i brzini Upravljanje ovisno o putu s dva cilindra</p>
Proporcionalno upravljanje	<p>Proporcionalno upravljanje dvoradnim cilindrom ili hidrauličkim motorom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kontrola brzine – rampa</li> </ul>
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv modula	<b>OSIGURANJE KVALITETE PROIZVODA I PROCESA</b>
Popis strukovnih skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	<b>Osiguranje kvalitete</b>
<b>Kako učiti i raditi s ovim modulom</b>	
Cilj modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osvijestiti važnost unaprjeđenja i osiguranja kvalitete te pridržavanja i primjenjivanja zakonskih propisa i normi (ISO, IEC, EN, HRN) za rad u tehnici</li> </ul>
Opis modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ opisati postupke kontrole i osiguranja kvalitete,</li> <li>▪ primijeniti postupke mjerenja dimenzija i oblika,</li> <li>▪ razlikovati dokumente koji se koriste u kontroli,</li> <li>▪ obraditi rezultate mjerenja, primijeniti norme iz područja osiguranja kvalitete.</li> </ul>
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>Kontrola i mjerenje</b> (4. razred, 2 sata, 3,5 boda)

## Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **KONTROLA I MJERENJE**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. opisati postupke kontrole i osiguranja kvalitete</li><li>2. primijeniti postupke mjerenja dimenzija i oblika</li><li>3. razlikovati dokumente koji se koriste u kontroli</li><li>4. obraditi rezultate mjerenja</li><li>5. primijeniti norme iz područja osiguranja kvalitete</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Metrologija	Osnovne jedinice i definicije SI Dopunske i izvedene jedinice Anglosaksonski sustav jedinica (pretvorba u SI sustav)
Mjerenje dimenzija i oblika	Pojmovi <ul style="list-style-type: none"><li>▪ mjerenje</li><li>▪ točnost mjerenja</li><li>▪ mjerna pogreška</li><li>▪ mjerni opseg</li><li>▪ mjerno područje</li></ul> Mjerenje dimenzija <ul style="list-style-type: none"><li>▪ vrste mjerila i mjerni instrumenti</li><li>▪ jednostruka mjerila – paralelna granična mjerila, tolerancijska mjerila</li><li>▪ višestruka mjerila – ravnalo, pomično mjerilo, mikrometar, komparator</li><li>▪ mjerenje dužine optičkim mjernim instrumentom</li></ul> Kontrola oblika (pojmovi, označavanje, metode) <ul style="list-style-type: none"><li>▪ kontrola kružnosti</li><li>▪ kontrola hrapavosti</li><li>▪ kontrola ravnoće</li></ul> Tolerancija oblika i položaja
Mjerenja u optici	Povećalo Mikroskop Spektrometar
Mjerenja u akustici	Mjerenje brzine zvuka Mjerenje buke
Kvaliteta i kontrola kvalitete	Pojam kvalitete i sustava kvalitete Nazivi i definicije s područja kvalitete <ul style="list-style-type: none"><li>▪ planiranje, praćenje i osiguranje kvalitete, pregled, potvrda, ovjera</li></ul> Razvoj sustava kvalitete Normni niz ISO 9000 Europski model za TQM Poslovna izvrsnost IQM Ocjenjivanje kvalitete proizvoda i procesa <ul style="list-style-type: none"><li>▪ načini ocjenjivanja, izvršitelj ocjenjivanja, opseg ocjenjivanja, ocjena indeksa kvalitete</li></ul> Unutrašnje i vanjsko ocjenjivanje kvalitete <ul style="list-style-type: none"><li>▪ ocjenske liste, upitnici za ocjenjivanje, frekvencija i kriteriji</li></ul>

	<p>ocjenjivanja</p> <p>Statistički alati za ocjenjivanje kvalitete</p> <p>Alati za upravljanje kvalitetom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mrežni dijagram, dijagram tijeka, oluja mozgova, gantogrami, mrežni dijagram aktivnosti</li> </ul> <p>Alati za praćenje kvalitete</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ispitni list, histogram, Pareto dijagram, kontrolne karte</li> </ul> <p>Potvrđivanje nabavljene robe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ulazna kontrola i načini kontrole</li> </ul> <p>Plan prijema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jednostruki i dvostruki plan prijema</li> </ul> <p>Završna kontrola</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osnovni pojmovi i cilj završne kontrole</li> </ul>
<b>Vježbe</b>	
Mjerenje dimenzija i oblika	<p>Mjerenje dimenzija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vrste mjerila i mjerni instrumenti</li> <li>▪ jednostruka mjerila - paralelna granična mjerila, tolerancijska mjerila</li> <li>▪ višestruka mjerila - ravnalo, pomično mjerilo, mikrometar, komparator</li> </ul> <p>Kontrola oblika (pojmovi, označavanje, metode)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kontrola kružnosti pomoću komparatora i prizme</li> <li>▪ kontrola hrapavosti pomoću etalona</li> <li>▪ kontrola ravnoće plan paralelnim staklima</li> </ul>
Kontrola kvalitete	<p>Ocjenjivanje kvalitete proizvoda i procesa</p> <p>Unutrašnje i vanjsko ocjenjivanje kvalitete</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ocjenjske liste, upitnici za ocjenjivanje, frekvencija i kriteriji ocjenjivanja</li> </ul> <p>Alati za praćenje kvalitete</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ispitni list, histogram, Pareto dijagram, kontrolne karte</li> </ul> <p>Potvrđivanje nabavljene robe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ulazna kontrola i načini kontrole</li> </ul> <p>Plan prijema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jednostruki i dvostruki plan prijema</li> </ul> <p>Završna kontrola</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osnovni pojmovi i cilj završne kontrole</li> </ul>
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad, e-učenje.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

### 2.2.3. Izborni strukovni moduli

Naziv modula	<b>AUTOMATIZACIJA PROCESNIH POSTROJENJA</b>
Popis strukovnih skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	<b>PLC-ovi i mikroupravljači</b> <b>Primjena mehatroničkih konstrukcija</b> <b>Automatizacija procesnih postrojenja</b>
<b>Kako učiti i raditi s ovim modulom</b>	
Cilj modula:	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ projektirati i povezati automatizirani procesni sustav vođen pomoću PLC-a i/ili mikroupravljača</li></ul>
Opis modula:	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ modul je nadogradnja obaveznog modula Automatizacija.</li></ul>
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>PLC-ovi i mikroupravljači</b> (3. razred, 2 sata, 4 boda) <b>Složene mehatroničke konstrukcije</b> (4.razred, 3 sata, 5 bodova) <b>Mikro i nano mehatronika</b> (4. razred, 1 sat, 2 boda) <b>Automatizacija procesnih postrojenja</b> (4. razred, 3 sata, 5 bodova)



## Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **PLC-OVI I MIKROUPRAVLJAČI**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. spojiti potrebne senzore na binarne ili analogne ulaze PLC-a ili mikroupravljača i izvršne elemente preko releja ili izravno na digitalne ili analogne izlaze</li><li>2. provjeriti funkcionalnost svakog senzora</li><li>3. povezati i provjeriti funkcionalnost izvršnih elemenata</li><li>4. uočiti uzroke i posljedice nepravilnog spajanja</li><li>5. programirati PLC i mikroupravljač</li><li>6. umrežiti više PLC-a ili mikroupravljača serijskom vezom</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
PLC	Opis rada programa za programiranje PLC-a Vrste programiranja FBD, LAD, STL Organizacija memorije kod PLC-a Osnovne, vremenske, matematičke i funkcije prijenosa Potprogrami Prekid programa (interrupt) Umrežavanje PLC-a Rad s HMI uređajima PWM regulacija istosmjernog motora Rad s brzim brojačima
Mikroupravljači	Opis ulaza i izlaza korištenog mikroupravljača Međusklop za povezivanje mikroupravljača i motora Povezivanje mikroupravljača na LCD pokazivač Princip rada matične tastature Bežična komunikacija mikroupravljačima
Vježbe	
PLC	Analogni ulazi i izlazi Potprogrami Prekid programa (interrupt) Umrežavanje minimalno dva PLC-a i računala Rad s HMI uređajima Rad s frekvencijskim pretvaračima PWM regulacija istosmjernog motora Rad s brzim brojačima
Mikroupravljači	Upravljanje rada koračnih motora Upravljanje brzinom vrtnje DC motora PWM Ispisivanje podataka na LCD pokazivač Čitanje podataka s matične tastature Bežična komunikacija mikroupravljačima
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat

	određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **SLOŽENE MEHATRONIČKE KONSTRUKCIJE**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisati mehatroničke strukture prema funkciji</li> <li>2. razlikovati načine generiranja 3D modela pomoću računala</li> <li>3. primijeniti datoteke standardnih elemenata</li> <li>4. simulirati mehatroničke konstrukcije</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Struktura mehatroničke konstrukcija	<p>Nosivi dijelovi i sklopovi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pogon</li> <li>▪ prigon</li> <li>▪ sklopovi vođenja</li> <li>▪ izvršni elementi</li> <li>▪ mjerni sustav i senzori</li> <li>▪ upravljanje</li> </ul>
Mehatroničke konstrukcije translacije	<p>Konstrukcije s izvršnim elementima pravocrtnog gibanja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ s neposrednim pogonom i mjernim sustavom</li> <li>▪ s pretvorbom rotacijskog gibanja u pravocrtno</li> </ul>
Mehatroničke konstrukcije rotacije	<p>Konstrukcije rotacijskog gibanja izvršnog elementa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kontinuiranog gibanja i upravljanja</li> <li>▪ diskretnog gibanja indeksiranjem</li> <li>▪ s pretvorbom pravocrtnog gibanja u rotacijsko</li> </ul>
<b>Vježbe</b>	
Projektni zadatak modularnog proizvodnog sustava (MPS-a)	<p>Stanica za distribuciju  Stanica za razvrstavanje  Stanica za kontrolu</p>
Oblikovanje mehatroničke konstrukcije	<p>Idejna rješenja i kinematska shema uz izbor upravljačkog sustava  Proračun kinematskih veličina i dimenzioniranje  Izradba 3D modela pomoću računala i simulacije  Izradba dokumentacije  Izradba shema upravljanja  Izradba sastavnice dijelova i standardnih elemenata</p>
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **MIKRO I NANO MEHATRONIKA**

Razred: **četvrti (4.)**

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p>1. objasniti rad mikro/nano mehatroničkih elemenata i uređaja</p>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Osnovni pojmovi fluidike</p>	<p>Pojam fluidike                  Područja primjene fluidike                  Podjela fluidičkih elemenata</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strujni ili dinamički (bez pokretnih dijelova)</li> <li>▪ statički (s pokretnim dijelovima)</li> <li>▪ kvazistatički</li> <li>▪ analogni</li> <li>▪ digitalni</li> </ul> <p>Vrste fluida za fluidičke sustave                  Analogija karakterističnih veličina fluidičkih i električnih sustava</p>
<p>Fluidički strujni elementi</p>	<p>Načela rada fluidičkih strujnih elemenata                  Izvedba različitih strujnih elemenata</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analogni strujni elementi</li> <li>▪ digitalni strujni elementi</li> <li>▪ gradnja složenih sklopova</li> <li>▪ način izradbe strujnih elemenata</li> </ul> <p>Periferni elementi (davači signala, senzori)                  Simboli i načini spajanja                  Primjeri primjene</p>
<p>Fluidički statički elementi</p>	<p>Različita konstrukcijska rješenja elemenata s pokretnim dijelovima</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ s klipovima</li> <li>▪ s membranama</li> <li>▪ sa zavojnicom</li> <li>▪ s folijom</li> <li>▪ kombinirani</li> </ul> <p>Periferni statički elementi raznih konstrukcija                  Simboli i načini povezivanja                  Primjeri primjene</p>
<p>Mikropneumatski elementi</p>	<p>Pravci razvoja minijturnih pneumatskih elemenata                  Minijturni kompresori                  Minijturni upravljački elementi                  Novi načini aktiviranja elemenata (aktuatori)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ električni (elektrostatski, piezoelektrični, elektrosomozni, elektroforezni)</li> <li>▪ magnetski (magnetski, magnetostriktivni, ferrofluidni)</li> <li>▪ toplinski (toplinskim širenjem, promjenom strukture faza-slitine koje pamte SMA)</li> <li>▪ optički, izravnom i neizravnom interakcijom</li> <li>▪ mehanički (translacijskim/rotacijskim pojačanjem, akustičnim valovima i vibracijama)</li> <li>▪ kemijski/biološki (kemijskom reakcijom, elektroaktivni polimeri)</li> </ul> <p>Primjeri mikro upravljačkih elemenata temeljenih na novim načinima aktiviranja</p>

	Usporedba različitih načina aktiviranja
Mikroelektromehanički sustavi (MEMS)	<p>Što su MEMS-ovi?</p> <p>Mehanički elementi MEMS-ova</p> <p>Konstruktivni elementi MEMS-ova</p> <p>Način i postupci izradbe</p> <p>Tipični primjeri elementa realiziranih kao MEMS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mikro crpke</li> <li>▪ elektrostatičke crpke</li> <li>▪ piezoelektrične crpke</li> <li>▪ crpke s termoaktuatorima</li> <li>▪ crpke s pneumatskim/hidrauličkim aktuatorima</li> <li>▪ magnetske crpke (elektromagnetske, ferofluidne)</li> <li>▪ rotacijske hidrodinamičke crpke</li> </ul> <p>Utjecaj Casimirove sile</p> <p>Minijaturni izvršni elementi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ minijaturni pneumatski aktuatori</li> <li>▪ gumeni aktuatori</li> </ul> <p>Nano aktuatori</p>
Primjena MEMS-ova	<p>Senzori</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tlačni senzori</li> <li>▪ akceleratori</li> <li>▪ biološki senzori</li> <li>▪ senzori na prometalima</li> </ul> <p>Primjena u medicini i biologiji</p> <p>Primjena u telekomunikacijama i tv-industriji</p> <p>Primjena kod robota (mikro i nano roboti)</p> <p>Primjena u drugim područjima ljudske djelatnosti</p> <p>Razvoj i budućnost MEMS-ova (NEMS-ova)</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **AUTOMATIZACIJA PROCESNIH POSTROJENJA**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. koristiti norme za označavanje procesnih sustava u projektnoj dokumentaciji i računalnim programima</li> <li>2. primijeniti osnovna načela termodinamike na način rada procesnih sustava</li> <li>3. izraditi jednostavan procesni sustav</li> <li>4. održavati procesni sustav</li> <li>5. otkriti i otkloniti kvar na procesnom sustavu</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Elementi procesno-energetskih postrojenja	Pumpe Ventili i ostala oprema cjevovoda Procesna oprema <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ spremnici</li> <li>▪ miješalice</li> <li>▪ grijači</li> </ul> Senzori Regulacijska oprema
Postupak projektiranja sustava	Dijagram instalacija - PI dijagram Dijagram toka i vođenja procesa – EMCS/MUR
Procesorski dio sustava	Regulator <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ulaz u regulator (statička značajka, ljestvica stvarnih veličina, granice željenih veličina, alarmi)</li> <li>▪ izlaz iz regulatora (izlazni signal, granice izlaznog signala)</li> </ul>
Praktična primjena dijagrama	Normirani signali Popis opreme Izradba shema spajanja Označavanje opreme označnim slovima Određivanje potrebne energije za rad i pomoćne električne energije
Sinteza i analiza regulacije	Provjera ispravnosti rješenja (analiza) Statički i dinamički model Određivanje parametara sustava Odabir komponenata regulacijskog kruga
Sigurnost rada	Načela sigurnog rada Sigurnosna oprema
Puštanje u rad	Strategija puštanja u rad Spajanje pomoćne energije Provjera dijelova upravljačkog i regulacijskog sustava Određivanje pripremnog stanja sustava Otkrivanje i uklanjanje pogrješaka
Održavanje	Definicija održavanja Sustavni pristup održavanju Pronalaženje pogrješaka
<b>Vježbe</b>	
Standardna regulacija	Regulacija <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ protoka</li> <li>▪ temperature</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ razine</li> <li>▪ tlaka</li> <li>▪ protoka s grijačem na izlazu</li> <li>▪ tlaka s grijačem na izlazu</li> <li>▪ razine s grijačem na izlazu</li> </ul> <p>Podешavanje parametara sustava</p>
Regulacija s vanjskom željenom veličinom	Regulacija protoka Regulacija temperature regulacija razine Regulacija tlaka
Regulacija s omjerima	Regulacija protoka Regulacija temperature regulacija razine Regulacija tlaka
Unapredna regulacija	Regulacija protoka Regulacija temperature regulacija razine Regulacija tlaka
Kaskadna regulacija	Regulacija protoka Regulacija temperature regulacija razine Regulacija tlaka
Puštanje u rad	Spajanje pomoćne energije Provjera dijelova upravljačkog i regulacijskog sustava Određivanje pripremnog stanja sustava Otkrivanje i uklanjanje pogrješaka
Održavanje	Pronalaženje pogrješaka
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv modula	<b>AUTOMATIZACIJA ENERGETSKIH POSTROJENJA</b>
Popis strukovnih skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	<b>Toplinski procesi i strujanje fluida</b> <b>Automatizacija procesnih postrojenja</b> <b>Obnovljivi izvori energije</b>
<b>Kako učiti i raditi s ovim modulom</b>	
Cilj modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izraditi i održavati jednostavne energetske sustave</li> </ul>
Opis modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ poznavati toplinske procese i mehaniku fluida.</li> <li>▪ izraditi i održavati jednostavni energetski sustav.</li> <li>▪ postaviti i pustiti u pogon energetski sustav s obnovljivim izvorima energije.</li> </ul>
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>Termodinamika</b> (3. razred, 2 sata, 4 boda) <b>Mehanika fluida</b> (4. razred, 1 sat, 2 boda) <b>Automatizacija procesnih postrojenja</b> (4. razred, 3 sata, 5 bodova) <b>Obnovljivi izvori energije</b> (4. razred, 3 sata, 5 bodova)



## Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **TERMODINAMIKA**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. opisati osnovne toplinske veličine i zakone znanosti o toplini</li><li>2. primijeniti zakone termodinamike u tehničkim sustavima</li><li>3. opisati osnovne veličine i zakone mehanike fluida</li><li>4. razlikovati tipove strujanja fluida kroz cijevi i opisati popratne pojave</li><li>5. ustanoviti utjecaj ugrađenih elemenata na strujanje</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Osnovne veličine stanja	Temperatura: temperaturne ljestvice, mjerne jedinice i instrumenti za mjerenje temperature Tlak: definicija, dijagram tlaka, jedinice i instrumenti za mjerenje Volumen: definicija, mjerne jedinice i instrumenti za mjerenje prostornog i protočnog volumena
Toplinsko rastezanje plinova	Linearno rastezanje Površinsko i prostorno rastezanje
Količina topline i specifični toplinski kapacitet	Toplina i specifični toplinski kapacitet: toplinski kapacitet definiranje i mjerne jedinice Temperatura izjednačenja
Toplinsko rastezanje plinova	Molekularno-kinetička teorija topline Plinski zakoni: Gay-Lussacov, Boyle-Mariotteov, Scharl-ov i opći plinski zakoni Plinska konstantna jednadžba stanja idealnih plinova Normalno stanje i pojam mola, normalni kubni metar, Avogardov zakon Opća plinska konstanta i molarna jednadžba stanja Plinske smjese
Prvi glavni stavak termodinamike	Odnos topline i mehaničkog rada: zakon o održavanju energije i metode izračunavanja rada u p-v dijagramu Specifični toplinski kapacitet za kg i kmol te njihova ovisnost o promjeni temperature Prva glavna jednadžba termodinamike: unutarnja energija i entalpija
Promjene stanja idealnih plinova	Izohora, izobata, izoterma, adijabata, politropa (deformacije, zakonitost i prikaz u p-v dijagramu)
Drugi glavni stavak termodinamike	Suština 2. glavnog stavka: toplinski t-s dijagram, povratni i nepovratni procesi i bit entropije Kružni procesi u toplinskom dijagramu Carnot, Diesel, Otto, procesi plinskih turbina, kompresora i motora SUI Izmjenjivači topline
Vodena para	Isparavanje i kondenzacija: p-v i h-p dijagrami za mokru, suhozoričenu i pregrijanu paru Toplinski dijagrami za vodenu paru: t-s i h-s dijagrami, korištenje dijagrama i tablica Promjene stanja mokre pare: izohora, izobata, izoterma, adijabata i politropa

	Kružni procesi parnih strojeva: izračunavanje snage, potroška pare i stupnjeva djelovanja parnih turbina i parnih stapnih strojeva
Primjena tehničkih para	Odstupanja od zakona idealnih plinova: Von der Waalsova jednadžba stanja, prigušivanje i Joule-Thomsonov efekt Rashladni uređaji: Carnot ciklus, ciklus kompresorskog uređaja i dizalice topline
Prijelaz topline	Provođenje topline (konstrukcija) kroz jednostruke i složene ravne stijene i cijevi Prijenos topline (strujanje ili konvekcija) Prolaz topline (kondukcija – konvekcija) Zračenje topline (radijacija) Tehnički izmjenjivači topline (hladnjaci, zagrijači, kondenzatori, isparivači pregrijači)
Strujanje plinova i para	Oblici i brzine strujanja Jednadžba neprekidnosti (kontinuiteta) strujanja Energija strujanja; h-s i p-v dijagram Strujanje kroz cijevi (usporeno i ubrzano) Strujanje kroz proširenje i neproširenje sapnice sa i bez trenja Strujanje kroz okretno lopatično kolo i transformacija kinetičke energije u mehaničku Gubici pri transformaciji energije i stupnjevi djelovanja kod parnih i plinskih turbina
Vlažni zrak	Vlažnost zraka: zasićenost zraka, relativna i apsolutna vlaga h-x dijagram za vlažni zrak Sušenje zraka i miješanje zračnih struja; miješanje s vodom i parom Ishlapljivanje
Izgaranje	Temperatura zapaljenja i izgaranja Stehiometrija izgaranja krutih, tekućih i plinovitih goriva Gornja i donja ogrijevna vrijednost i njena ovisnost o temperaturi Određivanje količine kisika i zraka potrebnog za izgaranje goriva Sastav i količina dimnih plinova
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **MEHANIKA FLUIDA**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisati osnovne veličine i zakone mehanike fluida</li> <li>2. razlikovati tipove strujanja fluida kroz cijevi i opisati popratne pojave</li> <li>3. ustanoviti utjecaj ugrađenih elemenata na strujanje</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Značajke fluida	<p>Fizikalne veličine i mjerne jedinice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tlak</li> <li>▪ volumen</li> <li>▪ gustoća</li> </ul> <p>Svojstva fluida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stlačivost</li> <li>▪ brzina prostiranja zvuka</li> <li>▪ unutrašnje trenje</li> <li>▪ utjecaj temperature na fluide</li> </ul>
Statika fluida	<p>Hidrostatski tlak</p> <p>Hidrostatski paradoks</p> <p>Tlačenje tekućine, Pascalov zakon</p> <p>Zakon spojenih posuda</p> <p>Pretvorba sile</p> <p>Pretvorba tlaka</p> <p>Uzgon</p>
Hidrodinamika	<p>Fizikalne veličine i mjerne jedinice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ protok</li> <li>▪ brzina strujanja</li> <li>▪ viskoznost</li> </ul> <p>Laminarno i turbulentno strujanje</p> <p>Zakon kontinuiteta</p> <p>Dinamički tlak</p> <p>Zakon o održanju energije – Bernoulijeva jednadžba</p> <p>Zakon istjecanja</p> <p>Gubici energije uslijed trenja</p> <p>Pad tlaka u cijevima</p> <p>Teorija sličnosti</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad, e-učenje.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv nastavnog predmeta: **OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE**

Razred: **četvrti (4.)**

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. odabrati odgovarajući obnovljiv izvor energije</li> <li>2. uskladiti komponente energetske sustava</li> <li>3. dimenzionirati pravilno komponente sustava</li> <li>4. napraviti troškovnik za izradbu energetske sustava i analizu isplativosti</li> <li>5. spojiti energetske sustav</li> <li>6. pustiti energetske sustav u pogon</li> <li>7. izraditi tehničku i tehnološku dokumentaciju primjenjujući norme</li> </ol>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Utjecaj izvora energije na okoliš</p>	<p>Izvori energije Utjecaj izvora energije na razvoj stakleničkih plinova i na zagađenje okoliša</p>
<p>Obnovljivi izvori energije</p>	<p>Sunce kao izvor energije Geotermalna energija Energija plime i oseke</p>
<p>Solarni toplinski sustavi</p>	<p>Komponente sustava Projektiranje i dimenzioniranje sustava Izradba troškovnika i analiza isplativosti Spajanje sustava Puštanje sustava u pogon</p>
<p>Toplinske crpke</p>	<p>Komponente sustava Projektiranje i dimenzioniranje sustava Izradba troškovnika i analiza isplativosti Spajanje sustava Puštanje sustava u pogon</p>
<p>Fotonaponski sustavi</p>	<p>Komponente sustava Projektiranje i dimenzioniranje sustava Izradba troškovnika i analiza isplativosti Spajanje sustava Puštanje sustava u pogon</p>
<p>Vjetroagregati</p>	<p>Komponente sustava Projektiranje i dimenzioniranje sustava Izradba troškovnika i analiza isplativosti Spajanje sustava Puštanje sustava u pogon</p>
<p>Male hidroelektrane</p>	<p>Komponente sustava Projektiranje i dimenzioniranje sustava Izradba troškovnika i analiza isplativosti</p>
<p>Biomasa</p>	<p>Biomasa kao izvor toplinske energije Biomasa kao izvor pogonskog goriva Bioplin</p>
<p>Spremnici energije</p>	<p>Akumulatori električne energije Gorivi članci Ostali spremnici energije</p>

Vježbe	
Solarni toplinski sustavi	Komponente sustava Projektiranje i dimenzioniranje sustava Izradba troškovnika i analiza isplativosti Spajanje sustava Puštanje sustava u pogon
Fotonaponski sustavi	Komponente sustava Projektiranje i dimenzioniranje sustava Izradba troškovnika i analiza isplativosti Spajanje sustava Puštanje sustava u pogon
Toplinske crpke	Komponente sustava Projektiranje i dimenzioniranje sustava Izradba troškovnika i analiza isplativosti Spajanje sustava Puštanje sustava u pogon
Vjetroagregati	Komponente sustava Projektiranje i dimenzioniranje sustava Izradba troškovnika i analiza isplativosti Spajanje sustava Puštanje sustava u pogon
Spremnici energije	Akumulatori električne energije <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mjerenje karakteristike akumulatora</li> </ul> Gorivi članci <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ elektroliza</li> <li>▪ ostali spremnici energije</li> </ul>
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini. <b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Naziv modula	<b>NUMERIČKI UPRAVLJANI STROJEVI I UREĐAJI</b>
Popis strukovnih skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	<b>PLC-ovi i mikroupravljači</b> <b>Primjena mehatroničkih konstrukcija</b> <b>Numerički upravljani strojevi i uređaji</b>
<b>Kako učiti i raditi s ovim modulom</b>	
Cilj modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ programirati, upravljati i održavati numerički upravljane strojeve i uređaje</li> </ul>
Opis modula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ upoznati svrhu i namjenu različitih numerički upravljanih strojeva (CNC) te servisirati i održavati numerički upravljane strojeve i uređaje.</li> </ul>
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>PLC-ovi i mikroupravljači</b> (3. razred, 2 sata, 4 boda) <b>Složene mehatroničke konstrukcije</b> (4. razred, 3 sata, 5 bodova) <b>Mikro i nano mehatronika</b> (4. razred, 1 sat, 2 boda) <b>Numerički upravljani strojevi i uređaji</b> (4. razred, 3 sata, 5 bodova)

**Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenja**Naziv nastavnog predmeta: **NUMERIČKI UPRAVLJANI STROJEVI**Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. prikazati osnovne mehaničke sklopove CNC strojeva</li> <li>2. opisati strukturu električnih sklopova CNC strojeva</li> <li>3. programirati upravljanje CNC strojem</li> <li>4. napisati korisnički program</li> <li>5. dijagnosticirati zastoje u radu stroja</li> <li>6. servisirati i održavati stroj</li> <li>7. voditi knjigu održavanja stroja</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Pojam numerički upravljanih strojeva (NUS-a) i namjena	NUS stroj i namjena NUS strojeva Prednosti i nedostatci
Podjela NUS-a	Podjela NUS strojeva Karakteristike i način rada numerički upravljanih strojeva
Mehanički sklopovi NUS-a	Numerički upravljane osi i sklopovi NUS-a <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ glavni pogon</li> <li>▪ pogoni osi s prigonom i vođenjem</li> <li>▪ spremnik alata</li> <li>▪ uređaji automatske izmjene obradaka i dotura materijala</li> <li>▪ odvod strugotine</li> <li>▪ podmazivanje i hlađenje</li> <li>▪ zaštite</li> </ul>
Elektrosklopovi NUS-a	Elektro sklopovi NUS-a <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vrste CNC upravljanja (digitalno, analogno), proizvođači</li> <li>▪ vrste servo motora</li> <li>▪ vrste mjernih sustava NUS-a</li> <li>▪ funkcija CNC upravljanja</li> <li>▪ senzori na CNC strojevima</li> </ul>
Programiranje NUS-a	ISO G kod <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pozicioniranje – inkrementalno, relativno i apsolutno</li> <li>▪ elementi pozicioniranja</li> <li>▪ interpolacija (linearna, kružna, helikoidalna)</li> </ul> 2-osna i više-osna interpolacija
<b>Vježbe</b>	
Sklopovi NUS-a	Uočavanje pojedinih sklopova i konfiguriranje na simulatoru Mehanički sklopovi – pogoni i prigoni Elektrosklopovi – elektroormar, mjerni sustavi, senzori
Upravljanje NUS-om	Upravljanje strojem u svrhu efikasnog dijagnosticiranja i servisiranja <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ procedura uključivanja i pokretanja stroja s provjerom napona i provjerom senzora prema tablici alarma na CNC upravljanju</li> <li>▪ procedura nalaženja referentne točke stroja</li> <li>▪ pokretanje stroja u ručnom, poluautomatskom i automatskom režimu rada</li> </ul>

Dijagnoza jednostavnih zastoja stroja	<p>Dijagnosticiranje zastoja na stroju</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ postupak dijagnoze jednostavnijih zastoja prema uputama proizvođača stroja</li> <li>▪ zastoji zbog senzora i izvršnih elemenata, hidraulike, pneumatike, pomoćnih pogona</li> <li>▪ zastoji uzrokovani zbog grešaka softvera i hardvera</li> </ul>
Dijagnoza zastoja sklopa	<p>Dijagnoza do razine sklopa (servo regulator, mjerni sustav) ili elementa (osigurač, senzor)</p> <p>Čitanje elektro dokumentacije, usporedba stanja elemenata na stroju i na dokumentaciji</p> <p>Uspostava komunikacije PC – NU jedinica te usporedba korisničkog programa i stanja senzora i izvršnih elemenata</p> <p>Simulacija digitalnih izlaza i ulaza u svrhu testiranja izvršnih elemenata i sklopa</p>
Programiranje NUS-a	<p>Programiranje</p> <p>Programiranje jednostavnih obradaka na simulatoru (tokarenje, bušenje i glodanje)</p>
Održavanje NUS-a	<p>Servisiranje i redovito održavanje na stroju</p> <p>Zamjena neispravnog sklopa ili elementa</p> <p>Izmjene u korisničkom programu</p> <p>Svrha preventivnog i periodičkog održavanja</p>
Napomene:	Pri realizaciji vježbi razredni odjel dijeli se u grupe od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode, vizualne metode, prakseološke metode, metode aktivnog učenja, metode učenja stvaranjem.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, rad u parovima, rad u skupini.</p> <p><b>Napomena:</b> Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, primjena znanja, sudjelovanje u nastavnom procesu.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, laboratorijska vježba, problemski zadatak, projektni zadatak, seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.



#### **2.2.4. Završni rad**

Provodi se temeljem *Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi* (Narodne novine, broj 87/2008, 86/2009, 92/2010, 105/2010-isp., 90/2011, 16/2012, 86/2012, 94/2013, 152/2014 i 7/2017) i *Pravilnika o izradbi i obrani završnoga rada* (Narodne novine, broj 118/2009).

### **3. Okruženje za učenje**

Ustanova za strukovno obrazovanje i prostori poslodavaca

## 4. Kadrovski uvjeti

Nastavni predmet	Nastavnik	Izobrazba*
Hrvatski jezik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ profesor hrvatskog jezika i književnosti</li> <li>▪ profesor jugoslavenskih jezika i književnosti</li> <li>▪ diplomirani kroatolog</li> <li>▪ profesor hrvatske kulture</li> <li>▪ diplomirani komparatist književnosti ili profesor komparativne književnosti (pod uvjetom da ima položen razlikovni ispit iz hrvatskog jezika na Filozofskom fakultetu u Zagrebu)</li> <li>▪ profesor jugoslavenskih jezika i književnosti sa smjerom animacija kulture (diplomirao na Pedagoškom fakultetu u Rijeci do 1991. godine pod uvjetom da ima položen razlikovni ispit iz hrvatskog jezika na tom fakultetu)</li> <li>▪ magistar hrvatskog jezika i književnosti</li> <li>▪ magistar edukacije hrvatskog jezika i književnosti</li> <li>▪ magistar kroatologije</li> <li>▪ magistar edukacije kroatologije</li> <li>▪ magistar kroatistike i južnoslavenskih filologija</li> </ul>
Engleski jezik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ profesor engleskog jezika i književnosti</li> <li>▪ diplomirani anglist</li> <li>▪ magistar edukacije (nastavnički smjer) engleskog jezika (i književnosti)</li> <li>▪ magistar prevoditelj ukoliko ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu</li> <li>▪ magistar filolog ukoliko ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu</li> </ul>
Njemački jezik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ profesor njemačkog jezika i</li> </ul>

	općeobrazovnog predmeta	<p>književnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar edukacije (nastavnički smjer) njemačkog jezika (i književnosti)</li> <li>▪ magistar prevoditelj ukoliko ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu</li> <li>▪ magistar filolog ukoliko ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu</li> </ul>
Povijest	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ diplomirani povjesničar</li> <li>▪ profesor povijesti</li> <li>▪ magistar edukacije povijesti</li> <li>▪ magistar povijesti</li> <li>▪ profesor geografije i povijesti</li> <li>▪ magistar edukacije geografije i povijesti</li> </ul>
Geografija	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ profesor geografije</li> <li>▪ profesor geografije i povijesti</li> <li>▪ profesor geografije i geologije</li> <li>▪ diplomirani geograf</li> <li>▪ profesor geografije i drugog predmeta</li> <li>▪ magistar edukacije geografije</li> <li>▪ magistar edukacije geografije i povijesti</li> <li>▪ magistar edukacije geografije i drugog predmeta</li> </ul>
Politika i gospodarstvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ profesor sociologije</li> <li>▪ magistar sociologije</li> <li>▪ diplomirani politolog</li> <li>▪ magistar politologije</li> <li>▪ diplomirani ekonomist</li> <li>▪ magistar ekonomije</li> <li>▪ diplomirani pravnik</li> <li>▪ magistar prava</li> </ul>
Tjelesna i zdravstvena kultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar kineziologije</li> <li>▪ profesor kineziologije</li> <li>▪ profesor tjelesnog odgoja</li> <li>▪ profesor fizičke kulture</li> <li>▪ profesor fizičkog odgoja</li> </ul>
Katolički vjeronauk	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ diplomirani vjeroučitelj teologije</li> <li>▪ diplomirani kateheta</li> <li>▪ profesor vjeronauka</li> <li>▪ magistar religiozne pedagogije i katehetike</li> <li>▪ diplomirani teolog</li> <li>▪ magistar teologije</li> </ul>
Etika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ profesor filozofije</li> <li>▪ magistar edukacije filozofije</li> <li>▪ diplomirani filozof</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar filozofije</li> <li>▪ profesor sociologije</li> <li>▪ magistar sociologije</li> <li>▪ diplomirani politolog</li> <li>▪ magistar politologije</li> <li>▪ diplomirani teolog</li> <li>▪ magistar teologije</li> <li>▪ diplomirani kateheta</li> <li>▪ magistar religiozne pedagogije i katehetike</li> <li>▪ profesor hrvatske kulture</li> <li>▪ magistar edukacije kroatologije</li> <li>▪ diplomirani kroatolog</li> <li>▪ magistar kroatologije</li> <li>▪ profesor religijske kulture</li> <li>▪ magistar edukacije religijskih znanosti</li> <li>▪ diplomirani religiolog</li> <li>▪ magistar religijskih znanosti</li> </ul>
Matematika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar edukacije matematike</li> <li>▪ magistar matematike</li> <li>▪ magistar edukacije matematike i informatike</li> <li>▪ magistar računarstva i matematike</li> <li>▪ magistar edukacije matematike i fizike</li> <li>▪ magistar edukacije fizike i matematike</li> <li>▪ profesor matematike</li> <li>▪ diplomirani inženjer matematike</li> <li>▪ profesor matematike i informatike</li> <li>▪ diplomirani inženjer računarstva i matematike</li> <li>▪ profesor matematike i fizike</li> <li>▪ profesor fizike i matematike</li> </ul>
Fizika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar edukacije fizike</li> <li>▪ magistar fizike</li> <li>▪ magistar edukacije fizike i matematike</li> <li>▪ magistar edukacije fizike i politehnike</li> <li>▪ magistar edukacije fizike i informatike</li> <li>▪ magistar fizike – geofizike</li> <li>▪ magistar edukacije fizike i tehnike</li> <li>▪ magistar edukacije fizike i kemije</li> <li>▪ profesor fizike</li> <li>▪ diplomirani inženjer fizike</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ profesor matematike i fizike</li> <li>▪ profesor fizike i matematike</li> </ul>
Računalstvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ magistar inženjer računarstva</li> <li>▪ magistar inženjer komunikacijske i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar profesor matematike i informatike</li> <li>▪ magistar računarstva i matematike</li> <li>▪ magistar informatike</li> <li>▪ magistar edukacije informatike</li> <li>▪ magistar edukacije informatike i tehnike</li> <li>▪ magistar edukacije informatike i matematike</li> <li>▪ magistar edukacije fizike i informatike</li> <li>▪ magistar informacijskih znanosti</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer računarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer računarstva</li> <li>▪ profesor matematike i informatike</li> <li>▪ profesor informatike</li> <li>▪ diplomirani informatičar</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist računarstva</li> <li>▪ stručni specijalist poslovnih informacijskih sustava</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer računarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer računarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer informacijskih tehnologija</li> <li>▪ stručni prvostupnik informatike</li> <li>▪ inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ inženjer računarstva</li> <li>▪ inženjer informatike</li> </ul>
Tehničko crtanje i dokumentacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer komunikacijske i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer računarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer računarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer računarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor PTO-a</li> </ul>
Elementi strojeva	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer brodogradnje</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer brodogradnje</li> <li>▪ diplomirani inženjer</li> </ul>

		<p>elektrotehnike</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer brodogradnje</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
Mehatronicke konstrukcije	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
	▪ suradnik u nastavi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Tehnicke materijali	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer brodogradnje</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer brodogradnje</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> </ul>
Radioničke vježbe (S)	▪ strukovni učitelj	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer politehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer industrijskog menadžmenta</li> <li>▪ inženjer strojarstva</li> </ul>
	▪ suradnik u nastavi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem</li> </ul>



		trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci
Tehnička mehanika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer brodogradnje</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer brodogradnje</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer brodogradnje</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> </ul>
Osnove elektrotehnike	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer komunikacijske i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer računarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer računarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer računarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Električne instalacije	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer komunikacijske i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer računarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer računarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer računarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ inženjer elektrotehnike</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Radioničke vježbe (E)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovni učitelj</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer komunikacijske i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer računarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer računarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer računarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer računarstva</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ informacijskih tehnologija</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer politehnike</li> <li>▪ inženjer elektrotehnike</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Električni strojevi i uređaji	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Elektronički sklopovi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ magistar inženjer komunikacijske i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer računarstva</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer računarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer računarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru</li> </ul>

		Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci
Radioničke vježbe (EL)	▪ strukovni učitelj	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer komunikacijske i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer računarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer računarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer računarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer računarstva</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer računarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer informacijskih tehnologija</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektronike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer politehnike</li> <li>▪ inženjer elektrotehnike</li> </ul>
	▪ suradnik u nastavi	▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci
Digitalna elektronika	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i</li> </ul>

		<p>računalnog inženjerstva</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer komunikacijske i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer računarstva</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer računarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer računarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Mikroupravljači	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar računarstva i matematike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ magistar inženjer računarstva</li> <li>▪ magistar inženjer komunikacijske i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer informatike</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar informatike u edukaciji</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer računarstva</li> <li>▪ profesor matematike i informatike</li> <li>▪ profesor informatike</li> <li>▪ diplomirani informatičar</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer računarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stručni specijalist poslovnih informacijskih sustava</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer računalstva</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer računarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik informatike</li> <li>▪ inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ inženjer računarstva</li> <li>▪ inženjer informatike</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Pneumatika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojarsvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Hidraulika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> </ul>
Upravljanje i regulacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer</li> </ul>

		<p>strojarstva</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva</li> <li>▪ inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ inženjer strojarstva</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojarsvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Senzorika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u</li> </ul>

		<p>Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojarsstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Vođenje procesa računalom	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer računarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva</li> <li>▪ inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ inženjer strojarstva</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru</li> </ul>



		Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci
Robotika	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
	▪ suradnik u nastavi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Radioničke vježbe (A)	▪ strukovni učitelj	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstava</li> <li>▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer industrijskog menadžmenta</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektroenergetike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer politehnike</li> <li>▪ inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ inženjer strojarstva</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojarsvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Kontrola i mjerenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> </ul>

<p>PLC-ovi i mikroupravljači</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ magistar inženjer računarstva</li> <li>▪ magistar inženjer komunikacijske i informacijske tehnologije</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer računarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer računarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer računarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer računarstva</li> <li>▪ inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ inženjer računarstva</li> </ul>
<p>Složene mehatroničke konstrukcije</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojarsstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske</li> </ul>

		<p>tehnologije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojarsstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Mikro i nano mehatronika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
Automatizacija procesnih postrojenja	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer brodogradnje</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer brodogradnje</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ diplomirani inženjer brodogradnje</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojarsstvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Termodinamika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer brodogradnje</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer brodogradnje</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer brodogradnje</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> </ul>
Mehanika fluida	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer brodogradnje</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer brodogradnje</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer brodogradnje</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> </ul>
Obnovljivi izvori energije	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer automatike i sustava</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva</li> <li>▪ inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ inženjer strojarstva</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Elektrotehnika i računalstvo u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojarsvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
<p>Numerički upravljani strojevi i uređaji</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovna kvalifikacija u Obrazovnom sektoru Strojarsvo, brodogradnja i metalurgija u četverogodišnjem trajanju obrazovanja s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>

\* **Napomena:** Ako postoje dvojbe oko ispunjavanja propisanih uvjeta odgovarajuće vrste obrazovanja za izvođenje nastave iz pojedinog nastavnog predmeta (promjena naziva nastavnog predmeta, akademskog ili stručnog naziva, nastavnog plana i programa/strukovnog kurikulumu, uvođenje novog akademskog ili stručnog naziva i sl.), suglasnost o odgovarajućoj vrsti obrazovanja za izvođenje nastave iz pojedinoga nastavnog predmeta na zahtjev ustanove za strukovno obrazovanje može izdati ministarstvo nadležno za obrazovanje uz prethodno stručno mišljenje nadležne agencije.

## 5. Minimalni materijalni uvjeti

Nastavni predmet	Oprema	Prostor
Hrvatski jezik	grafoskop, računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon	standardna učionica
Engleski jezik	računalo s pristupom internetu i potrebnom programskom potporom, projektor, zaslon, CD player, DVD player	standardna učionica, kabinet za strani jezik
Njemački jezik	računalo s pristupom internetu i potrebnom programskom potporom, projektor, zaslon, CD player, DVD player	standardna učionica, kabinet za strani jezik
Povijest	računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon	standardna učionica, kabinet za povijest
Geografija	računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, geografske karte svijeta, kontinenta i Republike Hrvatske, topografske karte (broj listova dostatan radu u paru), satelitske snimke, reljefni modeli, zbirke minerala i stijena, prozirnice, multimedijalne prezentacije, kompas, krivinomjer, GPS uređaj (broj kompasa, krivinomjera i gps uređaja minimalno dostatan za rad u skupinama), grafički prikazi, tekstualni materijal	specijalizirana učionica za geografiju ili kabinet za geografiju, školsko dvorište
Politika i gospodarstvo	računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon	standardna učionica, informatička učionica - korištenje prilikom realizacije pojedinih nastavnih tema
Tjelesna i zdravstvena kultura	nastavna sredstva i pomagala prema državnom pedagoškom standardu za opremanje sportskih igrališta, dvorana i ostalih pratećih prostora	otvoreni i zatvoreni sportski prostori s pratećim higijenskim prostorijama (sportska dvorana, teretana, igrališta, plivalište...) – sukladno državnom pedagoškom standardu
Katolički vjeronauk	računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon	standardna učionica, kabinet za vjeronauk
Etika	računalo s pristupom	standardna učionica, kabinet



	internetu, projektor, zaslon	za etiku
Matematika	računalo s pristupom internetu i potrebnom matematičkom programskom potporom, projektor, zaslon, pametna ploča, geometrijski pribor, modeli geometrijskih tijela	standardna učionica, kabinet za matematiku, specijalizirana informatička učionica - korištenje prilikom realizacije pojedinih nastavnih tema
Fizika	računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon, pribor za demonstracijske pokuse	specijalizirana ili standardna učionica, kabinet za pripremu nastave fizike s opremom
Računalstvo	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranog programskog jezika), pristup internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom, programska potpora za upravljanje učionicom (CMS), pisač	informatička učionica
Tehničko crtanje i dokumentacija	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 umreženih računala za polaznike s pristupom internetu i programskom potporom, grafoskop i grafoprozirnice za tehničko crtanje	standardna učionica, specijalizirana učionica, informatička učionica
Elementi strojeva	projektor, zaslon, računalo, uzorci elemenata strojeva	standardna učionica, specijalizirana učionica
Tehnički materijali	projektor i zaslon, računalo, uzorci različitih tehničkih materijala	standardna učionica, specijalizirana učionica
Radioničke vježbe (S)	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, minimalno 14 radnih stolova	radionica za praktičnu nastavu

	za polaznike s opremom za ručnu obradu – ručni alati, oprema za strojnu obradu (bušilica, glodalica, tokarilica)	
Tehnička mehanika	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom (sadržaji iz mehanike i čvrstoće) i pristupom internetu, grafoskop i grafoprozirnice, uzorci elemenata strojeva i mehanizama	standardna učionica, specijalizirana učionica
Osnove elektrotehnike	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Električne instalacije	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Radioničke vježbe (ET)	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom	radionica za praktičnu nastavu

	programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	
Električni strojevi i uređaji	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema za ispitivanje i kontrolu uređaja i elektromotornih pogona, transformatori i rotacijski električni strojevi	standardna učionica, specijalizirana učionica
Elektronički sklopovi	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Radioničke vježbe (EL)	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom	radionica za praktičnu nastavu

	programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	
Mehatroničke konstrukcije	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike, potrebnom programskom potporom, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Digitalna elektronika	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Mikroupravljači	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema,	standardna učionica, specijalizirana učionica

	komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	
Pneumatika	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, pneumatski i elektro-pneumatski elementi, alat i pribor, didaktički kompresori	standardna učionica, specijalizirana učionica
Hidraulika	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, hidraulički i elektro-hidraulički elementi, alat i pribor, hidraulička crpka i spremnik	standardna učionica, specijalizirana učionica
Upravljanje i regulacija	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Senzorika	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom	standardna učionica, specijalizirana učionica

	programskom potporom i odgovarajućim priključcima, PLC i razni releji, različiti senzori, moduli s različitim tipovima regulatora, proporcionalni pneumatski i hidraulički elementi, didaktički kompresori	
Vođenje procesa računalom	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Robotika	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu, različiti senzori, industrijski robot, mobilni robot	standardna učionica, specijalizirana učionica
Radioničke vježbe (A)	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim	radionica za praktičnu nastavu, dio nastave treba organizirati u stvarnim uvjetima rada na kompleksnim proizvodnim strojevima i linijama

	priključcima, pneumatski i elektro-pneumatski elementi, alat i pribor, PLC-i razni releji, različiti senzori, moduli s različitim tipovima regulatora, proporcionalni pneumatski i hidraulički elementi, didaktički kompresori, industrijski robot, mobilni robot	
Kontrola i mjerenje	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
PLC-ovi i mikroupravljači	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima i PLC-ovima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Termodinamika	projektor i zaslon, računalo	standardna učionica
Mehanika fluida	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i uređaji za mjerenje protoka, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Automatizacija	projektor, zaslon, računalo za	standardna učionica,

procesnih postrojenja	nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, pneumatski i elektro-pneumatski elementi, alat i pribor, PLC i mikroupravljači, SCADA sustavi, različiti senzori, moduli s različitim tipovima regulatora, proporcionalni pneumatski i hidraulički elementi, didaktički kompresori, različiti modeli automatiziranih sustava	specijalizirana učionica
Mikro i nano mehatronika	projektor, zaslon, računalo	standardna učionica
Složene mehatroničke konstrukcije	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 14 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Numerički upravljani strojevi i uređaji	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom, pristup internetu, CNC stroj, tokarilica, glodalica	standardna učionica, specijalizirana učionica
Obnovljivi izvori energije	projektor, zaslon, središnje upravljačko mjesto kojim se upravlja svim priključcima na radnim mjestima polaznika, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i lokalnoj mreži, minimalno 7 radnih stolova s umreženim	standardna učionica, specijalizirana učionica



	računalima za polaznike te potrebnom programskom potporom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	
--	---	--

## 6. Reference dokumenta

### 6.1. Referentni brojevi

Kod standarda kvalifikacije: **SK-0701/11-01-42/11-01**

Naziv sektora: Elektrotehnika i računalstvo

Šifra sektora: 07

### 6.2. Članovi radnih skupina koji su sudjelovali u izradbi strukovnog kurikuluma

#### 6.2.1. Općeobrazovni dio

##### I. Jezično-komunikacijsko područje:

Ivana Lekić, prof., AZOO, Split - voditeljica

Jelena Matković, prof., ASOO, Zagreb

Vesna Hrvoj-Šić, MZO, Zagreb

##### Hrvatski jezik

dr. sc. Sanja Fulgosi, NCVVO, Zagreb

Božica Jelaković, prof., XV. gimnazija, Zagreb

dr. sc. Srećko Listeš, AZOO, Split

Tanja Marčan, prof., Hotelijersko-turistička škola Opatija, Opatija

Melita Rabak, prof., Trgovačka i tekstilna škola u Rijeci; Rijeka

Linda Grubišić Belina, prof., AZOO, Rijeka

##### Engleski i njemački jezik

Izabela Potnar Mijić, prof., AZOO, Osijek

Ana Crkvenčić, prof., AZOO, Zagreb

Dubravka Kovačević, prof., AZOO, Zagreb

Ninočka Truck-Biljan, prof., Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek

Vlasta Svalina, prof., Ekonomska i upravna škola, Osijek

Livija Pribanić Katarinić, prof., Srednja strukovna škola Vinkovci, Vinkovci

Dragana Jurilj Prgomet, prof., Druga srednja škola Beli Manastir, Beli Manastir

Cvjetanka Božanić, prof., X. gimnazija „Ivan Supek“, Zagreb

##### II. Matematičko područje:

##### Matematika

Neda Lesar, prof., AZOO, Zagreb – voditeljica

Nada Gvozdenović, dipl. ing., ASOO, Zagreb

Mirjana Ilijić, prof., Tehnička škola Ruđera Boškovića, Zagreb

Draga Dolenc Gashi, prof., Grafička škola u Zagrebu, Zagreb

Zlatko Zadelj, prof., NCVVO, Zagreb

Darko Belović, MZO, Zagreb

### **III. Prirodoslovno područje:**

mr. sc. Diana Garašić, AZOO, Zagreb – voditeljica  
Nada Gvozdrenović, dipl. ing., ASOO, Zagreb  
Andreja Uroić Landekić, MZO, Zagreb

#### **Geografija**

Sonja Burčar, prof., AZOO, Osijek  
dr. sc. Ružica Vuk, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geografski odsjek, Zagreb

#### **Kemija**

Borjanka Smojver, dipl. ing., AZOO, Rijeka  
Gordana Cecić-Sule, prof., AZOO, Split  
Olgica Martinis, AZOO, Zagreb  
Ratka Šoić, dipl. ing., Prirodoslovna i grafička škola, Rijeka  
Sanja Klubička, dipl. ing., Tehnička škola Daruvar, Daruvar

#### **Fizika**

dr. sc. Željko Jakopović, AZOO, Zagreb  
Tatjana Janeš, prof., Tehnička škola Ruđera Boškovića, Zagreb  
Hrvoje Negovec, prof., I. tehnička škola Tesla, Zagreb  
dr. sc. Ana Sušec, Prirodoslovno-matematički fakultet, Odsjek za fiziku, Zagreb

### **IV. Tehničko i informatičko područje:**

#### **Računalstvo**

Željka Knezović, prof., AZOO, Split – voditeljica  
Biljana Šoda, ASOO, Zagreb  
Višnja Maranić-Uremović, MZO, Zagreb  
Zlatka Markučić, dipl. ing., XV. gimnazija, Zagreb  
Predrag Brođanac, prof., V. gimnazija Zagreb  
Latinka Križnik, prof., Škola za medicinske sestre Vrapče, Zagreb  
Natalija Stjepanek, prof., Ekonomska i upravna škola, Osijek  
Stjepan Šalković, prof., Srednja škola Krapina, Krapina

### **V. Društveno–humanističko područje:**

Ankica Mlinarić, dipl. teolog, AZOO, Osijek – voditeljica  
Mateja Mandić, prof., ASOO, Zagreb  
Ivana Pilko, dipl. fonetičar i lingvist, MZO, Zagreb

#### **Katolički vjeronauk**

prof. dr. sc. Ana Thea Filipović, Katolički bogoslovni fakultet, Zagreb  
Gordana Barudžija, dipl. teolog, AZOO, Zagreb  
Dejan Čaplar, dipl. teolog, Gimnazija Beli Manastir, Beli Manastir

#### **Etika**

Milana Funduk, prof., Klasična gimnazija, Zagreb  
dr. sc. Dijana Lozić-Leko, Gimnazija A. G. Matoša, Zabok

#### **Povijest**

mr. sc. Marijana Marinović, AZOO, Rijeka  
dr. sc. Željko Holjevac, Filozofski fakultet, Zagreb  
Lobert Simičić, dipl. sociolog i dipl. povjesničar, Medicinska škola, Rijeka

Mladen Stojić, prof., Srednja škola za elektrotehniku i računalstvo, Rijeka  
Miroslav Šašić, prof., Prirodoslovna škola Vladimira Preloga, Zagreb

### **Politika i gospodarstvo**

Martina Preglej, prof., Športska gimnazija, Zagreb  
Zlata Paštar, prof., Prva gimnazija, Zagreb

### **VI. Umjetničko područje:**

/

### **VII. Tjelesno i zdravstveno područje:**

#### **Tjelesna i zdravstvena kultura**

Željko Štefanac, prof., AZOO, Zagreb – voditelj  
Biljana Šoda, prof., ASOO, Zagreb  
Višnja Maranić-Uremović, MZO, Zagreb  
prof. dr. sc. Boris Neljak, Kineziološki fakultet, Zagreb  
dr. sc. Dario Novak, Kineziološki fakultet, Zagreb  
dr. sc. Vilko Petrić, Kineziološki fakultet, Zagreb  
Ana Matković, prof., Škola za primalje, Zagreb

### **6.2.2. Strukovni dio**

Marija Marčelić, dipl. ing., ASOO, Zagreb  
Jelena Matković, prof., ASOO, Zagreb  
Vesna Anđelić, dipl. ing., ASOO, Zagreb  
Drago Boščić, ing., Siemens d.d., Zagreb  
mr. sc. Miroslav Dujmović, Tehnička škola za strojarstvo i mehatroniku, Split  
Dragutin Hrastić, dipl. ing., Elektrostrojarska škola, Varaždin  
Maja Jukić, dipl.ing., konzultant u obrazovanju  
Stevo Korkut, ing., Projekta d.o.o., Karlovac  
dr. sc. Gojko Nikolić, Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb  
Goran Nuskern, dipl. ing., Tehnička škola Ruđera Boškovića, Zagreb  
Jerko Pandžić, dipl. ing., Strojarska tehnička škola Frana Bošnjakovića, Zagreb  
Tomislav Šodec, dipl. ing., Končar sklopna postrojenja d.d., Sesevski Kraljevec  
Marin Tvrđić, dipl. ing., Tehnička škola za strojarstvo i mehatroniku, Split

## **6.3. Predlagatelj strukovnog kurikulumu**

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih