

Ministarstvo znanosti,  
obrazovanja i sporta

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

## **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

CNC – Computer Numerical Control, numerički upravljani alatni stroj

CO - ugljični monoksid

CROSBIB - 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

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, svjetleća dioda

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

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

MZOS – Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta

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; multimedijalni 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. Kurikulum za stjecanje kvalifikacije .....	6
1.2. Cilj 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 .....	140
2.2.3. Izborni strukovni moduli .....	199
2.2.4. Završni rad.....	219
3. Okruženje za učenje .....	220
4. Kadrovski uvjeti .....	221
5. Minimalni materijalni uvjeti.....	245
6. Reference dokumenta .....	251
6.1. Referentni brojevi.....	251
6.2. Članovi radnih skupina koji su sudjelovali u izradbi strukovnog kurikuluma....	251
6.2.1. Općeobrazovni dio.....	251
6.2.2. Strukovni dio.....	253
6.3. Predlagatelj strukovnog kurikuluma.....	254

## *Napomena:*

*imenice korištene u ovom dokumentu, primjerice polaznik, tehničar, student, korisnik, poslodavac, investitor, stručni suradnik i referent, podrazumijevaju rodnu razliku.*

# **1. Opći dio**

## **1.1. Kurikulum za stjecanje kvalifikacije**

Tehničar za mehatroniku

## **1.2. Cilj kurikuluma**

Potrebno je osigurati polaznicima stjecanje strukovnih kompetencija propisanih standardom strukovne kvalifikacije Tehničara 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	godišnje	tjedno			bodovi	
T	V	PN	T	V	PN		T	V	PN	T		V	PN									
OPĆEOBRAZOVNI MODUL	HRVATSKI JEZIK	105	3			6	105	3			6	105	3			6	96	3			6	
	STRANI JEZIK	70	2			4	70	2			4	70	2			4	64	2			4	
	POVIJEST	70	2			4,5	70	2			4,5											
	VJERONAUK/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 I PROGRAMIRANJE	70	2			3,5	70	2			3,5	70	2			4							
UKUPNO SATI / BODOVA A.		665	19			37	630	18			35	455	13			24	416	13			24	
UDIO OPĆEOBRAZOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %			59,38%			61,67%	56,25%			58,33%	40,63%			40,00%	40,63%			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	godišnje	tjedno			bodovi	
T	V	PN	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 UREDAJI						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																96	1	2		5	
AUTOMATIZACIJA	UPRAVLJANJE I REGULACIJA											105	1	2		5						
	SENZORIKA											70	1	1		4,5						
	VOĐENJE PROCESA RAČUNALOM																64	1	1		3,5	
	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	
UKUPNO SATI / BODOVA B1.		455	6	5	2	23	490	6	6	2	25	560	6	8	2	32	384	4	5	3	20	
UDIO OBVEZNIH STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %			40,63%			38,33%	43,75%			41,67%	51,61%			53,33%	37,50%			33,33%				





## 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 u različitim situacijama razvijajući (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 jedinica 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>Ishodi su jedinica koncipirani na način da se njihovim ostvarivanjem razvijaju komunikacijske vještine i kompetencije polaznika te cjelovito razumijevanje govorenih i pisanih tekstova.</p> <p>Svi se navedeni ishodi 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 povijesti hrvatskog jezika</li><li>3. razlikovati značajke hrvatskog 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 hrvatskog 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 hrvatskog standardnog jezika u skladu s pravopisnom, pravogovornom, fonološkom, morfološkom, tvorbenom, sintaktičkom, leksičko-semantičkom i stilističkom</li></ol>
--	---

	<p>normom</p> <p>8. provjeriti napisani tekst samostalno s obzirom na sadržajnu, strukturnu i 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 književnoteoretske 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 poznatom 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	Podjela glasova prema otvoru

glasova	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 hrvatskog 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 hrvatskog 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 obvezatno. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitalačkim 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 obvezatno. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitalačkim 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 obvezatno. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitalačkim interesima polaznika.</b>  Miro Gavran, <i>Ljubavi Georgea Washingtona</i> Plaut, <i>Škrtac</i> Pero Budak, <i>Mećava</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> usmeno izlaganje, razgovor, čitanje i rad s tekstom, objašnjavanje, pisanje, igranje uloga, simulacije, projektna nastava, placemat (podložak), grupna slagalica. <b>Oblici:</b> individualni oblik rada, čelni oblik rada, rad u paru, rad u skupinama, timski rad, istraživačko učenje, suradničko učenje, samoregulirano učenje. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> pisanje, govorenje i slušanje, jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada; vrjednovanje supolaznika, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape, bilješke opisnog praćenja (odnos prema radu, samostalnost, odgovornost).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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	Najvažnije 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 obvezatno. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo i jedan ulomak po izboru nastavnika i/ili čitalačkim 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 obvezatno. Valja odabrati još jedno cjelovito epsko ili dramsko djelo te ulomak ili pjesmu po izboru nastavnika i/ili čitalačkim 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 obvezatno. Valja odabrati još jedno cjelovito epsko ili dramsko djelo i dvije pjesme po izboru nastavnika i/ili čitalačkim 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> usmeno izlaganje, razgovor, čitanje i rad s tekstom, objašnjavanje, pisanje, igranje uloga, simulacije, projektna nastava, placemat (podložak), grupna slagalica.  <b>Oblici:</b> individualni oblik rada, čelni oblik rada, rad u paru, rad u skupinama, timski rad, istraživačko učenje, suradničko učenje, samoregulirano učenje.  Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> pisanje, govorenje i slušanje, jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi.  <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada; vrjednovanje supolaznika, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape, bilješke opisnog</p>

	praćenja (odnos prema radu, samostalnost, odgovornost).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.



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	Izvještaj
Slušanje – dijaloški oblici	Razgovor na temu
Govorenje – monološki oblici	Izvještaj
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, Kratka osnova hrvatsko-slavenskoga pravopisanja
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 obvezatno. Valja odabrati još jedno cjelovito epsko ili dramsko djelo i jednu pjesmu po izboru nastavnika i/ili čitalačkim 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 obvezatna. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitalačkim 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 obvezatna. Valja odabrati još jedno cjelovito epsko ili dramsko djelo i jednu pjesmu po izboru nastavnika i/ili čitalačkim 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. Obvezatne su četiri domaće zadaće u mjesecu.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> usmeno izlaganje, razgovor, čitanje i rad s tekstom, objašnjavanje, pisanje, igranje uloga, simulacije, projektna nastava, placemat (podložak), grupna slagalica.</p> <p><b>Oblici:</b> individualni oblik rada, čelni oblik rada, rad u paru, rad u skupinama, timski rad, istraživačko učenje, suradničko učenje, samoregulirano učenje.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> pisanje, govorenje i slušanje, jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada; vrjednovanje supolaznika, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape, bilješke opisnog praćenja (odnos prema radu, samostalnost, odgovornost).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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 kao izraz samobitnosti hrvatskog jezika</i>  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 obvezatna. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitalačkim 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 obvezatna. Valja odabrati još jedno cjelovito djelo po izboru nastavnika i/ili čitalačkim 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 obvezatna. Valja odabrati još jedan ulomak ili pjesmu po izboru nastavnika i/ili čitalačkim 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. Obvezatne su četiri domaće zadaće u mjesecu.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> usmeno izlaganje, razgovor, čitanje i rad s tekstem, objašnjavanje, pisanje, igranje uloga, simulacije, projektna nastava, placemat (podložak), grupna slagalica. <b>Oblici:</b> individualni oblik rada, čelni oblik rada, rad u paru, rad u skupinama, timski rad, istraživačko učenje, suradničko učenje, samoregulirano učenje. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> pisanje, govorenje i slušanje, jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi. <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, domaća zadaća, školska zadaća, predstavljanje rezultata rada; vrjednovanje supolaznika, samovrjednovanje, zajednička evaluacija, mape, bilješke opisnog

	praćenja (odnos prema radu, samostalnost, odgovornost).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ENGLISKI 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 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>Zajedničkog europskog referentnog okvira za jezike: učenje, poučavanje, vrjednovanje, Europskog jezičnog portfolia i Nacionalnog okvirnog kurikulumu za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje</i> 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 skladno <i>Nastavnom planu i programu za osnovnu školu i Nacionalnom 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, realno je očekivati heterogenost znanja polaznika iz osnovne škole, uz manja proširenja gradiva povezana s novim kontekstom i strukom.</p> <p>NAPOMENA: nastavnik odlučuje o udjelu i postotku nastavnih sadržaja iz područja struke. Postotak može varirati od 10 do 20 posto, 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 globalan 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>Međukulturalno djelovanje</b>  1. ponoviti posebnosti kulture zemlje (ili zemalja) jezika cilja 2. interpretirati sličnosti i razlike između kulture vlastite zemlje i zemlje (ili zemalja) jezika cilja
	<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

	<p>Godišnja doba, mjeseci Vremenske prilike Obilježavanje važnih datuma (blagdani i praznici)</p>
Prehrambene navike	<p>Hrana i piće Obroci Prehrambene navike (Piramida prehrane)</p>
Kupovina	<p>Vrste valuta Vrste trgovina Kupovanje u različitim trgovinama</p>
Napomene:	<p>Postignuća u prvom stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2) <i>Zajedničkog europskog 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-<i>s</i> 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, radu u paru, skupinski rad, alternativni oblici rada.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost svih četiriju jezičnih vještina: govorna produkcija i interakcija, pisano izražavanje (kreativnost i originalnost u pisanom izražavanju), čitanje i slušanje s razumijevanjem, uporaba jezika (gramatička točnost i bogatstvo leksika) te usvojenost određenih sadržaja (npr. elementi kulture i civilizacije, područje struke).</p> <p><b>Oblici:</b> formativno i sumativno vrjednovanje, samovrjednovanje, usmena i pisana provjera znanja.</p>



	Načini, postupci i elementi vrjednovanja odgojno-obrazovnih postignuća polaznika usklađuju se s odredbama važećega <i>Pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrjednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi</i> (NN 112/10).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

<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>Međukulturalno 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 jeziku cilja</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>Multikulturalnost</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 prvom stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkog europskog 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 uzroka (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, radu u paru, skupinski rad, alternativni oblici rada. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost svih četiriju jezičnih vještina: govorna produkcija i interakcija, pisano izražavanje (kreativnost i originalnost u pisanom izražavanju), čitanje i slušanje s razumijevanjem, uporaba jezika (gramatička točnost i bogatstvo leksika) te usvojenost određenih sadržaja (npr. elementi kulture i civilizacije, područje struke). <b>Oblici:</b> formativno i sumativno vrjednovanje, samovrjednovanje,

	<p>usmena i pisana provjera znanja.</p> <p>Načini, postupci i elementi vrjednovanja odgojnoobrazovnih postignuća polaznika usklađuju se s odredbama važećega <i>Pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrjednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi</i> (NN 112/10).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

<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 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>Međukulturalno 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 prvom stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkog europskog 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, radu u paru, skupinski rad, alternativni oblici rada. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost svih četiriju jezičnih vještina: govorna produkcija i interakcija, pisano izražavanje (kreativnost i originalnost u pisanom izražavanju), čitanje i slušanje s razumijevanjem, uporaba jezika (gramatička točnost i bogatstvo leksika) te usvojenost određenih sadržaja (npr. elementi kulture i civilizacije, područje struke). <b>Oblici:</b> formativno i sumativno vrjednovanje, samovrjednovanje, usmena i pisana provjera znanja. Načini, postupci i elementi vrjednovanja odgojnoobrazovnih postignuća polaznika usklađuju se s odredbama važećega <i>Pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrjednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi</i> (NN 112/10).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

<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>Međukulturalno 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 prvom stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkog europskog 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, radu u paru, skupinski rad, alternativni oblici rada. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost svih četiriju jezičnih vještina: govorna produkcija i interakcija, pisano izražavanje (kreativnost i originalnost u pisanom izražavanju), čitanje i slušanje s razumijevanjem, uporaba jezika (gramatička točnost i bogatstvo leksika) te usvojenost određenih sadržaja (npr. elementi kulture i civilizacije, područje struke). <b>Oblici:</b> formativno i sumativno vrjednovanje, samovrjednovanje,



	<p>usmena i pisana provjera znanja.</p> <p>Načini, postupci i elementi vrjednovanja odgojnoobrazovnih postignuća polaznika usklađuju se s odredbama važećega <i>Pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrjednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi</i> (NN 112/10).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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 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 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 znanja 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 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>Zajedničkog europskog referentnog okvira za jezike: učenje, poučavanje, vrjednovanje, Europskog jezičnog portfolia i Nacionalnog okvirnog kurikulumu za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje</i> te činjenica da je riječ o nastavku učenja prvoga 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 Nacionalnom 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 povezanim s novim kontekstom i strukom.</p> <p>NAPOMENA: nastavnik odlučuje o udjelu i postotku nastavnih sadržaja iz područja struke. Postotak može varirati od 10 do 20 posto, 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:	<b>Jezični sustav i sadržaji</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. razviti jezične strukture osnovne razine i vokabular u usmenom i pisanom izričaju uz progresiju jezika struke</li></ol> <b>Čitanje</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. izdvojiti globalan smisao tekstova jednostavnog raspona vokabulara i jednostavnih jezičnih struktura pisanih standardnim jezikom</li></ol> <b>Slušanje</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. upotrijebiti osnovne i složenije jezične strukture i vokabular</li><li>2. identificirati globalno značenje i glavnu misao u snimljenom i/ili izgovorenom tekstu o poznatoj temi</li></ol> <b>Pisanje</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. svrstati osnovne i složenije jezične strukture te osnovni i složeniji vokabular u pisanom izričaju</li><li>2. izraziti svojim riječima osjećaje povezane sa svakodnevnim i poznatim situacijama</li></ol> <b>Govor</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. koristiti odgovarajuće jezične strukture i vokabular u usmenom izričaju</li><li>2. primijeniti jednostavne fraze u društvenim situacijama</li></ol> <b>Međukulturalno djelovanje</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ponoviti posebnosti kulture zemlje (ili zemalja) jezika cilja</li><li>2. interpretirati sličnosti i razlike između kulture vlastite zemlje i zemlje (ili zemalja) jezika cilja</li></ol>
	<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 prvom stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2) <i>Zajedničkog europskog 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, različna <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, radu u paru, skupinski rad, alternativni oblici rada. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost svih četiriju jezičnih vještina: govorna produkcija i interakcija, pisano izražavanje (kreativnost i originalnost u pisanom izražavanju), čitanje i slušanje s razumijevanjem, uporaba jezika (gramatička točnost i bogatstvo leksika) te usvojenost određenih sadržaja (npr. elementi kulture i civilizacije, područje struke). <b>Oblici:</b> formativno i sumativno vrjednovanje, samovrjednovanje, usmena i pisana provjera znanja. Načini, postupci i elementi vrjednovanja odgojnoobrazovnih postignuća polaznika usklađuju se s odredbama važećega <i>Pravilnika o</i>

	<i>načinima, postupcima i elementima vrjednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi (NN 112/10).</i>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **NJEMAČKI JEZIK**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<b>Jezični sustav i sadržaji</b> <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> <b>Čitanje</b> <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> <b>Slušanje</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. slijediti zahtjevnije upute i naredbe</li></ol> <b>Pisanje</b> <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> <b>Govor</b> <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> <b>Međukulturalno djelovanje</b> <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 jeziku cilju</li></ol>
	<b>Razrada</b>
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Putovanja i praznici	Organizacija putovanja Praznici i kako ih provesti Vozni red i prospekti Vrste prijevoza Snalaženje u stranoj zemlji Znamenitosti
Multikulturalnost	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
Mediji i suvremena	Tiskani i elektronički mediji Radio i televizija

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 prvom stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkog europskog 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, radu u paru, skupinski rad, alternativni oblici rada. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost svih četiriju jezičnih vještina: govorna produkcija i interakcija, pisano izražavanje (kreativnost i originalnost u pisanom izražavanju), čitanje i slušanje s razumijevanjem, uporaba jezika (gramatička točnost i bogatstvo leksika) te usvojenost određenih sadržaja (npr. elementi kulture i civilizacije, područje struke). <b>Oblici:</b> formativno i sumativno vrjednovanje, samovrjednovanje, usmena i pisana provjera znanja. Načini, postupci i elementi vrjednovanja odgojnoobrazovnih postignuća polaznika usklađuju se s odredbama važećega <i>Pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrjednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi</i> (NN 112/10).

<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.



<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>Međukulturalno 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 prvom stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkog europskog 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; zamjениčki prilozi (<i>welcher</i>, <i>dieser</i>); nepravilni 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, radu u paru, skupinski rad, alternativni oblici rada. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost svih četiriju jezičnih vještina: govorna produkcija i interakcija, pisano izražavanje (kreativnost i originalnost u pisanom izražavanju), čitanje i slušanje s razumijevanjem, uporaba jezika (gramatička točnost i bogatstvo leksika) te usvojenost određenih sadržaja (npr. elementi kulture i civilizacije, područje struke). <b>Oblici:</b> formativno i sumativno vrjednovanje, samovrjednovanje, usmena i pisana provjera znanja. Načini, postupci i elementi vrjednovanja odgojnoobrazovnih postignuća polaznika usklađuju se s odredbama važećega <i>Pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrjednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi</i> (Narodne novine, 112/10).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

<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 pogrješaka 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>Međukulturalno 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 i oglasi Životopis i Europass Molba i razgovor za posao Moje zanimanje u suvremenom društvu i europskom okviru Na radnom mjestu</p>
<p>Potrošačko društvo</p>	<p>Reklame i utjecaj na mlade Konzumerizam</p>

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 prvom stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkog europskog 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> metoda razgovora, usmenog izlaganja (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanja, čitanja i rada na tekstu, metoda pisanja i pisanih radova, metoda demonstracije. <b>Oblici:</b> frontalni rad, individualni rad, radu u paru, skupinski rad, alternativni oblici rada. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost svih četiriju jezičnih vještina: govorna produkcija i interakcija, pisano izražavanje (kreativnost i originalnost u pisanom izražavanju), čitanje i slušanje s razumijevanjem, uporaba jezika (gramatička točnost i bogatstvo leksika) te usvojenost određenih sadržaja (npr. elementi kulture i civilizacije, područje struke). <b>Oblici:</b> formativno i sumativno vrjednovanje, samovrjednovanje, usmena i pisana provjera znanja. Načini, postupci i elementi vrjednovanja odgojnoobrazovnih postignuća polaznika usklađuju se s odredbama važećega <i>Pravilnika o</i>

	<i>načinima, postupcima i elementima vrjednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi (NN 112/10).</i>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) poznavanje najvažnijih činjenica, datuma i povijesnih osoba</li> <li>b) razumijevanje temeljnih povijesnih pojmova ili tzv. koncepata prvog reda o povijesti svijeta i svoje nacije na pet područja ljudske aktivnosti: društvenom, ekonomskom, znanstveno-tehnološkom, političkom i filozofsko-religijsko-estetskom.</li> </ol> <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. tehničkih koncepata 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 su kumulativnog 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 strukturirano je 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</p>

	<p>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 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 i da se ujedno osjećaju i 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 današnjem 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 jedinice 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 te nove države i različite kulturne tradicije i povijesna iskustva utjecala 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, individualni, rad u paru, grupni rad, terenski rad, projektna nastava. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno 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> pisana provjera, usmena provjera, samostalni i grupni rad (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, obrazovanja i sporta.

<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 prekooceanskih 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 Prvog svjetskog rata u svijetu, Europi i Hrvatskoj</li><li>3. opisati pokušaje uspostave demokracije i uvođenje totalitarnih sustava nakon Prvog 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 Drugog</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>
<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 Osmanlijskog 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 Osmanlijskog 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	Osmanlijsko Carstvo i Rusija u 19. stoljeću Kina i Japan u 19. stoljeću
Primjeri nacionalizma, izgradnje država i društvenih reformi u Europi	Europa između restauracije i revolucije Europa u doba nacionalizma i radničkog pokreta

od 1830. do 1914. godine	
„Novi imperijalizam“ moćnih nacionalnih država 1850.-1914. godine i važniji globalni trendovi	Svijet u razdoblju imperijalizma Porast stanovništva i prekooceanske 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 Prvog 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 Drugog svjetskog rata Pokreti otpora i ljudske žrtve u Drugom svjetskom ratu Hrvatska u procjepu između nacifašističke i komunističke ideologije - oslobodilački i građanski rat Ljudske žrtve i globalne posljedice Drugog 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 Kriza konfederacije i samoupravljanja Domovinski rat i stvaranje samostalne hrvatske države
Napomene:	U drugom razredu polaznik će u tri jedinice ishoda učenja <i>Temelji modernog svijeta (od 1350. do 1750. g.), Doba građanskih revolucija (od 1750. do 1914. g.) i Dvadeseto stoljeće</i> razumjeti napredak 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. 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.
<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 video-materijalima i filmovima); operativne metode (grafički i pisani radovi, izradba plakata, mapa i vizualnih prikaza, intervju). <b>Oblici:</b> frontalni, individualni, rad u paru, grupni rad, terenski rad, projektna nastava. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno 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> pisana provjera, usmena provjera, samostalni i grupni rad (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, obrazovanja i sporta.

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 je 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 interdisciplinarne 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 jest razviti kompetencije moralne prosudbe te usvajanje obrazaca moralnog ponašanja; pri tome 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 Zloupotreba 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
Napomene:	Nastavni se proces 75 % vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 25 % služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, diskusija, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), izradba prezentacija, metoda pisanja (eseja), rada na tekstu, praktičnih radova (plakata), usmenog izlaganja, rad s filmom, izradba projektnih zadataka, izradba domaćih uradaka. <b>Oblici:</b> frontalni, individualni, skupni, rad u paru, timski rad, projektna nastava. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost sadržaja, konkretna primjena sadržaja na različitim oblicima zadaća, suradnja u nastavi. <b>Oblici:</b> pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni praktični rad (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje,



	plakat, poster).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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 značaj 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 zlouporabe 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 zlouporabe
Napomene:	Nastavni se proces 75 % vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 25 % služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, diskusija, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), izradba prezentacija, metoda pisanja (eseja), rada na tekstu, praktičnih radova (plakata), usmenog izlaganja, rad s filmom, izradba projektnih zadataka, izradba domaćih uradaka. <b>Oblici:</b> frontalni, individualni, skupni, rad u paru, timski rad, projektna nastava. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost sadržaja, konkretna primjena sadržaja na različitim oblicima zadaća, suradnja u nastavi. <b>Oblici:</b> pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni praktični rad (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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>Napomene:</p>	<p>Nastavni se proces 75 % vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 25 % služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom.</p>
<p><b>Ostalo</b></p>	
<p>Metode i oblici rada:</p>	<p><b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, diskusija, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), izradba prezentacija, metoda pisanja (eseja), rada na tekstu, praktičnih radova (plakata), usmenog izlaganja, rad s filmom, izradba projektnih zadataka, izradba domaćih uradaka. <b>Oblici:</b> frontalni, individualni, skupni, rad u paru, timski rad, projektna nastava. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
<p>Elementi i oblici</p>	<p><b>Elementi:</b> usvojenost sadržaja, konkretna primjena sadržaja na</p>

praćenja i vrjednovanja polaznika:	različitim oblicima zadaća, suradnja u nastavi. <b>Oblici:</b> pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni praktični rad (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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
Napomene:	Nastavni se proces 75 % vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 25 % služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> metoda razgovora (vođeni/tematski usmjereni razgovor, diskusija, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, rasprave), izradba prezentacija, metoda pisanja (eseja), rada na tekstu, praktičnih radova (plakata), usmenog izlaganja, rad s filmom,

	<p>izradba projektnih zadataka, izradba domaćih uradaka.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni, individualni, skupni, rad u paru, timski rad, projektna nastava.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost sadržaja, konkretna primjena sadržaja na različitim oblicima zadaća, suradnja u nastavi.</p> <p><b>Oblici:</b> pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni praktični rad (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, obrazovanja i sporta.

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 pridonosi ostvarenju općih ciljeva odgoja i obrazovanja u Hrvatskoj, a posebice općim ciljevima prirodoslovnog i društveno-humanističkog područja kao i temeljnim vrijednostima navedenim u <i>Nacionalnom okvirnom kurikulumu</i>. Primjenom načela aktualizacije i korelacije geografija ostvaruje posebnu ulogu u povezivanju društvenog i humanističkog područja, čime pridonosi korelaciji i integraciji nastavnih sadržaja, a time i koherentnosti poučavanja u ovim dvama područjima odgoja i obrazovanja.</p> <p>Budući da geografija 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 organizaciju 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. Nastavni sadržaji koji će se poučavati u prvoj i drugoj godini za zanimanje tehničar za elektroniku znanstveno su utemeljeni, prilagođeni dobi polaznika i strukturirani po načelu od bližeg prema daljem.</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 Sunčevom 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 upotrebu 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 određivanja 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
Napomene:	/
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> razgovora, demonstracije, rada na tekstu, izravna grafička, neizravna grafička, pisanih radova, praktičnih radova, usmenog izlaganja, terenskog rada. <b>Oblici:</b> frontalni, samostalni, rad u paru, rad u skupinama, timski rad, terenski rad, projektna nastava. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te

	materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> odnos prema radu, napredovanje u radu i postignućima, samostalnom i timskom radu. Ocjenjuje se opisno, a ne brojčanom ocjenom.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, samostalan praktičan 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, obrazovanja i sporta.

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 europskog 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 vlastitoga identiteta kao hrvatskih, europskih građana i 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

Napomene:	/
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> razgovora, demonstracije, rada na tekstu, izravna grafička, neizravna grafička, pisanih radova, praktičnih radova, usmenog izlaganja, terenskog rada.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni, samostalni, rad u paru, rad u skupinama, timski rad, terenski rad, projektna nastava.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> odnos prema radu, napredovanje u radu i postignućima, samostalnom i timskom radu. Ocjenjuje se opisno, a ne brojčanom ocjenom.</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, samostalan praktičan 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, obrazovanja i sporta.

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

<p>Cilj predmeta:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stjecati optimalnu količinu kineziološkog teorijskog znanja koje je bitno za provedbu smislenog i samostalnog tjelesnog vježbanja</li> <li>▪ provoditi različite kineziološke aktivnosti koje su izravno u funkciji usvajanja i usavršavanja motoričkog znanja kojim se polaznik/djelatnik koristi u sportsko-rekreacijske svrhe</li> <li>▪ poznavati i provoditi kineziološke transformacijske i kineziterapeutske postupke koji su izravno u funkciji unapređenja zdravlja i prevencije profesionalnih bolesti</li> </ul>
<p>Opis predmeta:</p>	<p>Tehničar za elektroniku radi na pripremanju razvojne, tehnološke i operativne dokumentacije proizvodnje, ispitivanju elektroničkih komponenti i sklopova, montiranju i ispitivanju elektroničkih uređaja i opreme, njihovu posluživanju i održavanju, tehničko-administrativnim poslovima te prodaji i promidžbi elektrotehničkih i elektroničkih proizvoda.</p> <p>Ovo zanimanje provodi se u sjedećem i stojećem položaju. Leđa i noge najopterećeniji su dio tijela.</p> <p>Preporučuje se da postupci unapređenja 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 k razvoju 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 polistrukturalne 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 značaj 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 unapređenje 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 cikličke 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 cikličke aktivnosti koja se može koristiti u funkciji cjeloživotnog vježbanja kao osnovni sportsko-rekreacijski sadržaj, a po mogućnosti polaznik ima interesa za njom</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 eksplozivnih svojstva razvoj i održavanje jakosti)</li><li>3. prilagoditi izvedbu odabranih sadržaja s ciljem utjecaja na razvoj i održavanje bitnih funkcionalnih sposobnosti (aerobna i anaerobna izdržljivost)</li></ol>
--	---

	<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 unapređenja 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>UVODNIK: za ovu jedinicu ishoda učenja izvedbeno je predviđen fond do 10% ukupnog fonda sati (6-7 sati). Teorijske nastavne teme u pravilu se trebaju provoditi kako su navedene jer su smisleno povezane s ostalim jedinicama ishoda učenja u svakom razredu. Naravno da je u različitim uvjetima rada dopušteno osmišljavanje drukčijih teorijskih tema. Takav pristup omogućuje da se osmisle teorijske nastavne teme koje su povezane s provedivim motoričkim nastavnim temama u uvjetima pojedine srednje strukovne škole.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Značaj 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	UVODNIK: u ovoj jedinici ishoda učenja hotimično je naveden velik broj



aktivnosti	<p>nastavnih tema. Razlog tomu izvire iz činjenice da se uvjeti rada za nastavu u srednjim strukovnim školama izrazito razlikuju. Zato ovakav način omogućuje izbor nastavnih tema iz propisanog nastavnog plana i programa, bez obzira na uvjete rada, koje će uvrstiti u izvedbeni nastavni plan i program.</p> <p><b>I. ATLETIKA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kros ili standardna ciklička 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 Vortex-a u dalj</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. 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><b>III. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICE</b></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><b>IV. RITMIČKA GIMNASTIKA</b></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><b>V. PLES I AEROBIKA</b></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><b>VI. BORILAČKI SPORTOVI</b></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 visne 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	<p>UVODNIK: u ovoj jedinici 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>

	<p>I. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA (opći razvoj i održavanje)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primjena vijače (redukcija potkožnog 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 6x20" s odmorom 10")</li> </ol>
<p>Kineziološki postupci unapređenja zdravlja</p>	<p>UVODNIK: nastavne teme iz ove jedinice učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina školovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka za unaprjeđenje zdravlja navedeni u poglavlju „Ostalo“ koji 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, rizartroze</p>

	<p>i De Quervainove bolesti  <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  <b>VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA</b></p> <p>V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova  <b>VJEŽBE ZA STOPALA</b></p>
<p>Napomene:</p>	<p><b><u>Opće napomene</u></b></p> <p>Program za srednje strukovne škole izrađen je u skladu s vrijednostima ovog odgojno-obrazovnog područja i njegovim dokazanim utjecajem na integralne promjene antropoloških obilježja, s naglaskom na unaprjeđenje kinantropoloških obilježja. Ispunjavanje navedenih vrijednosti uvjetovalo je izradbu ovog programa temeljem većeg broja kriterija. Prvi se odnosi na provedivost nastavnih tema u izrazito različitim materijalnim uvjetima srednjih strukovnih škola Republike Hrvatske. Upravo zbog različitih materijalnih uvjeta u programu 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. Zbog toga se drugi kriterij morao odnositi na primjerenost svake nastavne teme dobi i spolu polaznika, a treći na indiciranu usmjerenost nastavnih tema prema strukovnim zanimanjima. Slijede kriteriji sigurnost polaznika i usklađenost s potencijalnim interesima i stvarnim potrebama polaznika. Time je ovaj program rasterećen nastavnih tema koje zbog nedostatnih materijalnih uvjeta nije moguće provesti u većem broju srednjih strukovnih škola. Nadalje, rasterećen je i onih nastavnih tema 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 međupovezane jedinice 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 određene mjerljive jedinice 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 jedinica ishoda učenja omogućuje ostvarivanje bitnih kompetencija iz ovog 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 izvedbenog nastavnog plana i programa za pojedini razredni odjel jer uvažava</p>

	<p>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 međupovezano uvrstiti nastavne teme koje su određene svim jedinicama 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 jedinicu ishoda učenja:</p> <p><b>KINEZIOLOŠKI POSTUPCI UNAPREĐENJA 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> </ol>

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 prstima nogu 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
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 se 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 zglobov 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

	<p>uz drugu, stisnuti šake i raširiti ruke pod pravim kutom uz pritiskanje o podlogu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. s glavom u prirodnom položaju, rukama u priručenju, ramena podizati prema gore</li> <li>6. s rukama u uzručenju, naizmjenično izvoditi opružanja rukama</li> </ol> <p>Ležeći na trbuhu (stisnute pete uz petu, stisnute stražnjice)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>2. uhvatiti ruke iza leđa, podignuti glavu, ramena i gornji dio tijela, pogled usmjeriti prema dolje</li> </ol> <p>III. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala, rizartroze i De Quervainove bolesti</p> <p>VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. stisnuti prste šake te opružiti</li> <li>2. raširiti ispružene prste pa zatvoriti šaku stižući prste</li> <li>3. pomicanje palca u njegovom korijenskom zglobu uz izvedbu što većeg kruga</li> <li>4. istegnuti palac što dalje od šake te ga vratiti pokušavajući dodirnuti vrškove jednog po jednog prsta, od drugog do petog</li> <li>5. ruku koja je položena na rukohvat stolice ili na stol, savijati u ručnom zglobu prema gore i dolje</li> <li>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</li> <li>7. stisnuti list papira između ispruženih prstiju šake, a drugom ga rukom pokušati izvući</li> <li>8. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema gore te savijati šaku prema gore uz pružanje otpora suprotnom šakom</li> <li>9. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema dolje te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom</li> </ol> <p>IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena</p> <p>VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA</p> <p>Ležeći na leđima</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rukama u priručenju, ispruženih nogu s pogrčenim stopalima, izvoditi naizmjenična odnoženja</li> <li>2. s jastukom ispod koljena, naizmjenično opružanje nogu s pogrčenim stopalom, gurajući jastuk u pod</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>5. početni položaj ležeći na boku, savinuti ruku i nogu na kojima se leži, gornja noga je ispružena, stopala pogrčena prema sebi, podignuti</li> </ol>
--	---

	<p>nogu, zadržati je u odignutom položaju, gornja ruka je 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 natkoljenu od podloge, odizati koljeno i natkoljenu 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 kuku, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj</li> </ol> <p>V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa 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 u sredinu</li> <li>4. podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti u sredinu</li> <li>5. podignuti jedno koljeno, ispružiti stopalo, zategnuti stopalo, spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno obje</li> <li>6. podignuti ispruženu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna pa 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>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
<p>Elementi i oblici</p>	<p><b>Elementi:</b> motorička znanja, motorička postignuća, kinantropološka</p>



praćenja i vrjednovanja polaznika:	postignuća (morfoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i funkcionalnih sposobnosti prema metodologiji vrjednovanja), odgojni učinci rada. <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, obrazovanja i sporta.

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

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>
Kineziološka teorijska znanja	<p>UVODNIK: za ovu jedinicu ishoda učenja izvedbeno je predviđen fond do 10% ukupnog fonda sati (6-7 sati). Teorijske nastavne teme u pravilu se trebaju provoditi kako su navedene jer su smisleno povezane s ostalim jedinicama ishoda učenja u svakom razredu. Naravno da je u različitim uvjetima rada dopušteno osmišljavanje drukčijih teorijskih tema. Takav pristup omogućuje da se osmisle teorijske nastavne teme koje su 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</li> </ol> <p>Energetske vrijednosti prehrambenih namirnica (vitamini, minerali, voda-postupci prehidratacije, hidratacije i rehidratacije, dodaci prehrani)</p>
Kineziološke aktivnosti	<p>UVODNIK: u ovoj jedinici ishoda učenja hotimično je naveden velik broj nastavnih tema. Razlog tomu izvire iz činjenice da se uvjeti rada za nastavu u srednjim strukovnim školama izrazito razlikuju. Zato ovakav način omogućuje izbor nastavnih tema iz propisanog nastavnog plana i programa, bez obzira na uvjete rada, koje će uvrstiti u izvedbeni nastavni plan i program.</p> <p>I. ATLETIKA</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 Vortex-a u cilj na tlu</li> <li>9. Atletski troboj (trčanje, skok, bacanje)</li> </ol> <p>II. SPORTSKA GIMNASTIKA - POLAZNICI</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>

### III. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICE

13. Stoj na rukama u kolut naprijed
14. Ljuljanja na karikama – saskok u zaljuljaju
15. Klimom premah raznožni
16. Upor prednji na nižoj pritki, kovrtljaj naprijed
17. Naskok premahom jedne noge odnožno do upora jašućeg; polkin korak, "tupfer", "vaga", saskok "jelenji"

### IV. RITMIČKA GIMNASTIKA

18. Skokovi s udarcem noge o nogu
19. Kotrljanje lopte po tlu i tijelu
20. Bacanje i hvatanje lopte u kombinaciji s tjelesnim elementima
21. Otvoreni - zatvoreni poskok na mjestu i u kretanju
22. Preskakivanje vijače naprijed i nazad križanjem ruku
23. "Leteći" skok vijačom
24. Skok "škare" povezano naprijed – nazad

### V. PLES I AEROBIKA

25. Rock plesovi
26. Rumba (okreti, wisq, promenada)
27. Samba (okreti, wisq, promenada)
28. „New body“ aerobika (aerobika s bučicama)

### VI. BORILAČKI SPORTOVI

29. Okreti za bacanja – mae mawari sabaki ushiro mawari sabaki
30. Bočno bacanje tsumi goshi
31. Nožno bacanje de ashi braai u kretanju
32. Poluga juji gatame i gušenje hadaka jime

### VII. KOŠARKA

33. Ubacivanje lopte u koš jednom rukom preko glave – horog (nakon vođenja i na dodanu loptu)
34. Obrambeni skok i zagrađivanje
35. Oduzimanje lopte (presijecanjem ili izbijanjem iz posjeda)
36. Slobodna bacanja
37. Zonska obrana
38. Igra (taktika i suđenje)

### VIII. NOGOMET

39. Dinamičko dodavanje i primanje lopte različitim dijelovima stopala (primopredaja lopte u suradnji dvojice polaznika)
40. Udarci na vrata nakon dodane lopte
41. Dupli pas u suradnji dvojice polaznika (osnovna struktura suradnje)
42. Dupli pas u suradnji dvojice polaznika s udarcem na vrata 2:1 ( + vratar)
43. Slobodna igra 5+1 : 5+1 (taktika i suđenje)

### IX. ODBOJKA

44. Vršno odbijanje preko glave
45. Niski odbojkaški stav i obrana «oštrih» lopti poluupijačem
46. Povaljka u stranu i odbijanje čekićem
47. Obrana u prednjoj liniji - pojedinačni i grupni blok
48. Igra 6:6, zaštita vlastitog smeča 2:3 (2 polaznika u prednjoj zoni, 3

	<p>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>UVODNIK: u ovoj jedinici 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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>sadržaji za razvoj i održavanje anaerobne izdržljivosti</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intervalna standardna metoda fosfagene izdržljivosti (trčanje 10x50m, maksimalni intenzitet, odmor 2')</li> <li>2. Intervalna varijabilna metoda fosfagene izdržljivosti (trčanje 10x50m, maksimalni intenzitet, a između ponavljanja vrlo sporo trčanje 2')</li> <li>3. Intervalna standardna metoda glikolitičke izdržljivosti (trčanje 6x400m, 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>
<p>Kineziološki postupci unapređenja zdravlja</p>	<p>UVODNIK: nastavne teme iz ove jedinice učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina školovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka unapređenja 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><u>Opće napomene</u></b></p> <p>Program za srednje strukovne škole izrađen je u skladu s vrijednostima ovog odgojno-obrazovnog područja i njegovim dokazanim utjecajem na integralne promjene antropoloških obilježja, s naglaskom na unapređenje kinantropoloških obilježja. Ispunjavanje navedenih vrijednosti uvjetovalo je izradbu ovog programa temeljem većeg broja kriterija. Prvi se odnosi na provedivost nastavnih tema u izrazito različitim materijalnim uvjetima srednjih strukovnih škola Republike Hrvatske. Upravo zbog različitih materijalnih uvjeta u programu 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. Zbog toga se drugi kriterij morao odnositi na primjerenost svake nastavne teme dobi i spolu polaznika, a treći na indiciranu usmjerenost nastavnih tema prema strukovnim zanimanjima. Slijede kriteriji sigurnost polaznika i usklađenost s potencijalnim interesima i stvarnim potrebama polaznika. Time je ovaj program rasterećen od nastavnih tema koje zbog nedostatnih materijalnih uvjeta nije moguće provesti u većem broju</p>

	<p>srednjih strukovnih škola. Nadalje, rasterećen je i od onih nastavnih tema 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 međupovezane jedinice 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 određene mjerljive jedinice 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 jedinica ishoda učenja omogućuje ostvarivanje bitnih kompetencija iz ovog 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 izvedbenog 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. Temeljna postavka ovog programa uzima u obzir biološke različitosti polaznika i polaznica. Zbog toga predmetna nastava u srednjim strukovnim školama kako sa znanstvenih tako i sa stručnih spoznaja mora se 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 međupovezано uvrstiti nastavne teme koje su određene svim jedinicama 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 jedinicu ishoda učenja:</p> <p>KINEZIOLOŠKI POSTUPCI UNAPREĐENJA 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 prstima nogu 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
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

Vježbe su sljedeće:

1. stisnuti prste šake te opružiti
2. raširiti ispružene prste pa zatvoriti šaku stišćući prste
3. pomicanje palca u njegovom 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 stolice 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



	<p>rukom pokušati izvući</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema gore te savijati šaku prema gore uz pružanje otpora suprotnom šakom</li> <li>9. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema dolje te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom.</li> </ol> <p>IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena</p> <p>VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA</p> <p>Ležeći na leđima:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rukama u priručenju, ispruženih nogu s pogrčenim stopalima, izvoditi naizmjenična odnoženja</li> <li>2. s jastukom ispod koljena, naizmjenično opružanje nogu s pogrčenim stopalom, gurajući jastuk u pod</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>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 je u odignutom položaju, gornja ruka je savijena i oslonjena dlanom o podlogu</li> <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 kuku, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj.</li> </ol> <p>V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova</p> <p>VJEŽBE ZA STOPALA</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 u sredinu</li> </ol>
--	---

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti u sredinu</li> <li>5. podignuti jedno koljeno, ispružiti stopalo, zategnuti stopalo, spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno obje</li> <li>6. podignuti ispruženu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna pa 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>
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>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> 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, obrazovanja i sporta.

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>UVODNIK: za ovu jedinicu ishoda učenja izvedbeno je predviđen fond do 10% ukupnog fonda sati (6-7 sati). Teorijske nastavne teme u pravilu se trebaju provoditi kako su navedene jer su smisleno povezane s ostalim jedinicama ishoda učenja u svakom razredu. Naravno da je u različitim uvjetima rada dopušteno osmišljavanje drukčijih teorijskih tema. Takav pristup omogućuje da se osmisle teorijske nastavne teme koje su 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>UVODNIK: u ovoj jedinici ishoda učenja hotimično je naveden velik broj nastavnih tema. Razlog tomu izvire iz činjenice da se uvjeti rada za nastavu u srednjim strukovnim školama izrazito razlikuju. Zato ovakav način omogućuje izbor nastavnih tema iz propisanog nastavnog plana i programa, bez obzira na uvjete rada, koje će uvrstiti u izvedbeni nastavni plan i program.</p> <p>I. ATLETIKA</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. Troskok 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>II. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICI</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Sastav po izboru polaznika (tlo)</li> </ol> <p>III. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICE</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>IV. RITMIČKA GIMNASTIKA</p>

12. „Jelenji“ skok
13. Vrtnje obruča oko šake i dijelova tijela
14. Kotrljanje obruča po tlu u kombinaciji s tjelesnim elementima
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)

	<p>XI. BADMINTON</p> <p>47. Rezani forhend drop</p> <p>48. Bekend dugi udarac (clear)</p> <p>49. Kretanja po terenu s naglaskom na centralnu poziciju (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>
<p>Transformacija kinantropoloških obilježja</p>	<p>UVODNIK: u ovoj jedinici 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</p> <p>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 lokomotornog sustava u funkciji zanimanja</li> <li>6. Pilates s velikim loptama</li> </ol> <p>II. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI</p> <p>Razvoj i održavanje brzinsko eksplozivnih svojstava</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Vježbe za razvoj i održavanje brzine (10 ustajanja iz raznih položaja s reakcijom na zvučni podražaj)</li> <li>8. Vježbe za razvoj i održavanje agilnosti (trčanje naprijed-natraške 6x5m)</li> <li>9. Vježbe za razvoj i održavanje eksplozivne snage tipa skoka (preskoci preko švedske klupe)</li> <li>10. Vježbe za razvoj i održavanje eksplozivne snage tipa sprinta (10x5m, odmor 30")</li> <li>11. Vježbe za razvoj i održavanje eksplozivne snage tipa udarca (izvođenje različitih udaraca specifičnih za pojedine sportove)</li> </ol> <p>III. FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI</p> <p>Optimizacija sastava tijela (smanjenje potkožnog masnog tkiva)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Metode aerobnog vježbanja (trčanje 30' niskim intenzitetom)</li> <li>13. Metode anaerobnog vježbanja (trčanje 20', 2' visoki intenzitet, 2' 50%)</li> <li>14. Metode vježbanja s vanjskim opterećenjem (kružno vježbanje, 15 vježbovnih mjesta, vježbanje 60", a oporavak 20")</li> </ol>

<p>Kineziološki postupci unapređenja zdravlja</p>	<p>UVODNIK: nastavne teme iz ove jedinice učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina školovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka unapređenja 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><u>Opće napomene</u></b></p> <p>Program za srednje strukovne škole izrađen je u skladu s vrijednostima ovog odgojno-obrazovnog područja i njegovim dokazanim utjecajem na integralne promjene antropoloških obilježja, s naglaskom na unaprjeđenje kinantropoloških obilježja. Ispunjavanje navedenih vrijednosti uvjetovalo je izradbu ovog programa temeljem većeg broja kriterija. Prvi se odnosi na provedivost nastavnih tema u izrazito različitim materijalnim uvjetima srednjih strukovnih škola Republike Hrvatske. Upravo zbog različitih materijalnih uvjeta u programu 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. Zbog toga se drugi kriterij morao odnositi na primjerenost svake nastavne teme dobi i spolu polaznika, a treći na indiciranu usmjerenost nastavnih tema prema strukovnim zanimanjima. Slijede kriteriji sigurnost polaznika i usklađenost s potencijalnim interesima i stvarnim potrebama polaznika. Time je ovaj program rasterećen od nastavnih tema koje zbog nedostatnih materijalnih uvjeta nije moguće provesti u većem broju srednjih strukovnih škola. Nadalje, rasterećen je i od onih nastavnih tema 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 međupovezane jedinice 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 određene mjerljive jedinice ishoda učenja koje svaki polaznik (osim polaznika s posebnim potrebama) tijekom redovitog pohađanja nastave</p>

	<p>mora obvezno naučiti na primjerenj razini. Na takav način skupna učinkovitost svih jedinica ishoda učenja omogućuje ostvarivanje bitnih kompetencija iz ovog 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 izvedbenog 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 predmetna nastava u srednjim strukovnim školama sa znanstvenih i sa stručnih spoznaja mora se 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 jedinicama 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 jedinicu ishoda učenja: KINEZIOLOŠKI POSTUPCI UNAPREĐENJA 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>

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 prstima nogu 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
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 vani 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):

7. s laktovima u visini ramena, stisnuti šake i podizati ruke i glavu od podloge (kao da se želi spojiti lopatica), pogled usmjeriti prema dolje
8. 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 stolice 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

	<p>2. s jastukom ispod koljena, naizmjenično opružanje nogu s pogrčenim stopalom, gurajući jastuk u pod</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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 je u odignutom položaju, gornja ruka je savijena i oslonjena dlanom o podlogu</p> <p>6. položaj na truhu, 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 položaju</p> <p>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</p> <p>8. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu saviti u zglobu kuku, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj.</p> <p>V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova</p> <p><b>VJEŽBE ZA STOPALA</b></p> <p>Sjedeći položaj:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>savinuti nožne prste oba stopala ne dižući ih s poda, ispraviti prste stopala</li> <li>podignuti prednji dio stopala držeći petu na podu, spustiti prednji dio stopala, zatim podignuti i spustiti petu</li> <li>podignuti prednji dio stopala, okrenuti stopalo prema van, spustiti stopalo, vratiti u sredinu</li> <li>podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti u sredinu</li> <li>podignuti jedno koljeno, ispružiti stopalo, zategnuti stopalo, spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno obje</li> <li>podignuti ispruženu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna pa druga noga pa istovremeno obje</li> <li>podignuti ispruženu nogu, kružno pomicati stopalo, stopalom ispisivati brojeve po zraku</li> <li>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>▪ jednostavnije (pojedinačna, dvojke, trojke, četvorke i paralelna)</li> <li>▪ složenije (paralelno-izmjenična, sukcesivno-izmjenična, izmjenična, kružna, stanična, stazna i poligonska).</li> </ul> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> 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, obrazovanja i sporta.

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>UVODNIK: za ovu jedinicu ishoda učenja izvedbeno je predviđen fond do 10% ukupnog fonda sati (6-7 sati). Teorijske nastavne teme u pravilu se trebaju provoditi kako su navedene jer su smisleno povezane s ostalim jedinicama ishoda učenja u svakom razredu. Naravno da je u različitim uvjetima rada dopušteno osmišljavanje drukčijih teorijskih tema. Takav pristup omogućuje da se osmisle teorijske nastavne teme koje su 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>UVODNIK: u ovoj jedinici ishoda učenja hotimično je naveden velik broj nastavnih tema. Razlog tomu izvire iz činjenice da se uvjeti rada za nastavu u srednjim strukovnim školama izrazito razlikuju. Zato ovakav način omogućuje izbor nastavnih tema iz propisanog nastavnog plana i programa, bez obzira na uvjete rada, koje će uvrstiti u izvedbeni nastavni plan i program.</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>IV. BORILAČKI SPORTOVI</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Obrana od pljuske (udarca rukom)</li> <li>13. Obrana od obuhvata</li> <li>14. 1Obrana od hvata za kosu</li> <li>15. Sprovođenje ključem na ruci</li> <li>16. Obrana od napada nožem</li> </ol> <p>V. KOŠARKA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>17. Dodavanje lopte uz primjenu finte dodavanje</li> <li>18. Suradnja dva igrača u napadu – napad blokadama</li> <li>19. Obrana od blokade preuzimanjem i probijanjem</li> <li>20. Igra (primjena timske taktike 5:5)</li> </ol> <p>VI. NOGOMET</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>21. Žongliranje loptom po podlozi i u zraku različitim dijelovima tijela</li> <li>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)</li> <li>23. Igra za posjed lopte u ograničenom prostoru 4:4 i 5:5 s određenim brojem dodira po lopti (3 dodira, 2 dodira)</li> <li>24. Igra 4+1: 4+1 s određenim brojem dodira po lopti (3 dodira, 2 dodira)</li> </ol> <p>VII. ODBOJKA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>25. Tenis servis</li> <li>26. Tradicionalni sustav 4-2 (dizač u prednjoj zoni)</li> <li>27. Povezivanje sustava obrane polja VI-naprijed u</li> <li>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)</li> <li>29. Igra (taktika i suđenje)</li> </ol> <p>VIII. RUKOMET</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>30. Blokade u napadu (okomite i dijagonalne)</li> <li>31. Utrčavanja te odvlačenja krilnih napadača bez lopte i s loptom</li> <li>32. Fintiranje u vođenju i dodavanju (R)</li> <li>33. Igra (taktika i suđenje)</li> </ol> <p>IX. BADMINTON</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>34. Igra na mreži: zakucavanje (net kill), rezana kratka loptica</li> <li>35. Igranje udaraca s fintama, varkama (dugi, drop, net drop)</li> <li>36. Igra (osnovne taktike u mješovitim parovima)</li> </ol> <p>X. TENIS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>37. Spin servis</li> <li>38. Igra mali tenis (Taktička primjena osnovnih udaraca u igri)</li> </ol>
<p>Transformacija kinantropoloških obilježja</p>	<p>UVODNIK: u ovoj jedinici 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</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primjena relativnih vježbi jakosti u programima prevencije ozljeda (jednonožni čučanj)</li> <li>2. Primjena elastičnih otpora u programima prevencije ozljeda (odupiranje trupa rotacijskoj sili elastičnog otpora)</li> <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>5. Vježbe potisaka i privlačenja (potisak s ravne klupe, horizontalno veslanje)</li> <li>6. Vježbe pregiba i opružanja (pregib podlaktica bučicama, opružanje podlaktica bučicama)</li> <li>7. Vježbe odmicanja i primicanja (razvlačenje bučicama, primicanje natkoljenice ležeći na boku)</li> <li>8. Sustavi vježbanja I. (kumulativna ponavljanja, retrokumulativna ponavljanja, superserije)</li> <li>9. Sustavi vježbanja II. (padajuće serije, negativna ponavljanja, forsirana ponavljanja)</li> </ol>
Kineziološki postupci unapređenja zdravlja	<p>UVODNIK: nastavne teme iz ove jedinice učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina školovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka unapređenja 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, rizartrize 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><u>Opće napomene</u></b></p> <p>Program za srednje strukovne škole izrađen je u skladu s vrijednostima ovog odgojno-obrazovnog područja i njegovim dokazanim utjecajem na integralne promjene antropoloških obilježja, s naglaskom na unapređenje kinantropoloških obilježja. Ispunjavanje navedenih vrijednosti uvjetovalo je izradbu ovog programa temeljem većeg broja kriterija. Prvi se odnosi na provedivost nastavnih tema u</p>

izrazito različitim materijalnim uvjetima srednjih strukovnih škola Republike Hrvatske. Upravo zbog različitih materijalnih uvjeta u programu 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. Zbog toga se drugi kriterij morao odnositi na primjerenost svake nastavne teme dobi i spolu polaznika, a treći na indiciranu usmjerenost nastavnih tema prema strukovnim zanimanjima. Slijede kriteriji sigurnost polaznika i usklađenost s potencijalnim interesima i stvarnim potrebama polaznika. Time je ovaj program rasterećen od nastavnih tema koje zbog nedostatnih materijalnih uvjeta nije moguće provesti u većem broju srednjih strukovnih škola. Nadalje, rasterećen je i od onih nastavnih tema koje zbog svoje složenosti ne mogu biti u funkciji ishoda učenja jer ih većina polaznika ne može svladati određenim uspjehom.

Program za srednje strukovne škole osmišljen je na način da u svakom razredu sadrži četiri međupovezane jedinice 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 određene mjerljive jedinice ishoda učenja koje svaki polaznik (osim polaznika s posebnim potrebama) tijekom redovitog pohađanja nastave mora obvezno naučiti na primjereoju razini. Na takav način skupna učinkovitost svih jedinica ishoda učenja omogućuje ostvarivanje bitnih kompetencija iz ovog odgojno-obrazovnog područja za pojedino zanimanje.

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 izvedbenog 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.

Temeljna postavka ovog programa uzima u obzir biološke različitosti polaznika i polaznica. Zbog toga predmetna nastava u srednjim strukovnim školama sa znanstvenih i sa stručnih spoznaja mora se organizirati i provoditi posebno (odvojeno) za polaznike, a posebno za polaznice.

#### **Posebne napomene**

Nastavni predmet tjelesna i zdravstvena kultura ima velik broj posebnosti. Zbog toga je neke uputno istaknuti:

- u izvedbeni nastavni plan i program treba međupovezано uvrstiti nastavne teme koje su određene svim jedinicama ishoda učenja
- zbog posebnosti nastavnog predmeta i uvjeta u kojima se odvija

	<p>nastavni proces posebnu pozornost treba obratiti sigurnosti i motivaciji polaznika</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 jedinicu ishoda učenja: KINEZIOLOŠKI POSTUPCI UNAPREĐENJA 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 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 prstima nogu 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 Položaj na leđima (ruke su uz tijelo):</p>



1. plantarna fleksija
2. pogrčiti lijevo stopalo pa privlačiti petu po podlozi k sebi, ponoviti desnom
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 s drugom rukom u drugu stranu
3. s laktovima postavljenim u visini ramena stisnuti šake, okrenuti ruke prema vani 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)

7. s laktovima u visini ramena, stisnuti šake i podizati ruke i glavu od podloge (kao da se želi spojiti lopatica), pogled usmjeriti prema dolje
8. 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 njegovom 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 stolice 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 opružanje nogu 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 je 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 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 kuku, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj.

V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova

	<p><b>VJEŽBE ZA STOPALA</b>  Sjedeći položaj:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>savinuti nožne prste oba stopala ne dižući ih s poda, ispraviti prste stopala</li> <li>podignuti prednji dio stopala držeći petu na podu, spustiti prednji dio stopala, zatim podignuti i spustiti petu</li> <li>podignuti prednji dio stopala, okrenuti stopalo prema van, spustiti stopalo, vratiti u sredinu</li> <li>podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti u sredinu</li> <li>podignuti jedno koljeno, ispružiti stopalo, zategnuti stopalo, spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno obje</li> <li>podignuti ispruženu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna pa druga noga pa istovremeno obje</li> <li>podignuti ispruženu nogu, kružno pomicati stopalo, stopalom ispisivati brojeve po zraku</li> <li>bosim prstima stopala gužvati 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>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>jednostavnije (pojedinačna, dvojke, trojke, četvorke i paralelna)</li> <li>složenije (paralelno-izmjenična, sukcesivno-izmjenična, izmjenična, kružna, stanična, stazna i poligonska).</li> </ul> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> 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, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **MATEMATIKA**

<p>Cilj predmeta:</p>	<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>
<p>Opis predmeta:</p>	<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.</p> <p>Budući da matematika izučava kvantitativne odnose, strukturu, oblike i prostor, pravilnosti i zakonitosti, analizira slučajne pojave, promatra i opisuje promjene u različitim kontekstima te daje precizan simbolički jezik i sustav za opisivanje, prikazivanje, analizu, propitivanje, tumačenje i posredovanje ideja, 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 rješenje 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 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> predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda. <b>Oblici:</b> frontalni oblik nastave, diferencirana nastava, individualizirana nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava, mentorska nastava, demonstracijska nastava. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno 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> pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni rad (domaće zadaće, projekti, istraživanje, seminarski rad, suradnja u nastavi i dr.).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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> predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni oblik nastave, diferencirana nastava, individualizirana nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava, mentorska nastava, demonstracijska nastava.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
<p>Elementi i oblici praćenja i</p>	<p><b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja, aktivnost.</p>

vrjednovanja polaznika:	<b>Oblici:</b> pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni rad (domaće zadaće, projekti, istraživanje, seminarski rad, suradnja u nastavi i dr.).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.



Naziv nastavnog predmeta: **MATEMATIKA**

Razred: **treći (3.)**

<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 Faktorijele
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> predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda. <b>Oblici:</b> frontalni oblik nastave, diferencirana nastava, individualizirana nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava, mentorska nastava, demonstracijska nastava. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno 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> pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni rad (domaće zadaće, projekti, istraživanje, seminarski rad, suradnja u nastavi i dr.).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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 nepoznatom 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> predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda. <b>Oblici:</b> frontalni oblik nastave, diferencirana nastava, individualizirana nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava, mentorska nastava, demonstracijska nastava. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje</p>

	nastavnik, sukladno 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> pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni rad (domaće zadaće, projekti, istraživanje, seminarski rad, suradnja u nastavi i dr.).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **FIZIKA**

Cilj predmeta:	▪ dopuniti znanja, vještine i kompetencije polaznika u području fizike na razini srednjeg obrazovanja radi cjelovitog osposobljavanja za određeno zanimanje
Opis predmeta:	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.

## Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv 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 trenutnu 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 opći zakon gravitacije i gibanje satelita oko zemlje</li><li>5. prosuditi ravnotežu 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 Coulombovog zakona</li><li>8. povezati magnetsko, električno i gravitacijsko polje kao jedinstven koncept prostora kojega 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 Slobodni 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
Napomene:	/
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> Nastava se ostvaruje od popularno-fenomenološke razine i rješavanja kvalitativnih problema pomoću pokusa do rješavanja

	<p>kvantitativnih problema i zadataka. Zajednička je zadaća svih sudionika nastavnog procesa razumijevanje fizikalnog smisla pa je konstrukciju pojmova, teorija i modela potrebno započeti od pokusa ili pojave i kvalitativnog shvaćanja te postupno uvoditi formalno-matematički opis i to samo onaj koji su polaznici svladali u matematici. Preferiraju se problemski i istraživački usmjerene metode uz izvođenje temeljnih pokusa te metoda rasprave među svim sudionicima u procesu učenja.</p> <p><b>Oblici:</b> Pretpostavka je učenja interaktivan pristup u nastavi koji podupire rad u paru, manjim skupinama ili timu što poboljšava samostalno učenje. Učenje se ostvaruje aktivnošću svakog polaznika što podrazumijeva njegovo planiranje rada, postavljanje pretpostavki za rješavanje problema, promatranje i opisivanje pojava, izvođenje pokusa i mjerenje, postavljanje pitanja, obradu podataka, zaključivanje i osmišljavanje objašnjenja te raspravu i kritičko prosuđivanje rezultata.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
<p>Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:</p>	<p><b>Elementi:</b> vrjednovanje se ishoda učenja provodi najmanje trima elementima: temeljno znanje i razumijevanje, primjena i samostalnost.</p> <p>Temeljno znanje i razumijevanje podrazumijeva usvojenost temeljnih znanstvenih pojmova, koncepcija, načela i teorija fizike, poznavanje veza i odnosa između koncepata, objašnjavanje fizikalnih pojava u prirodi i nastalih ljudskim djelovanjem te razumijevanje primjene tih spoznaja i njihov utjecaj na društvo i prirodni okoliš. To znači:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ iskazati značenje pojmova, fizikalnih veličina, mjernih jedinica i fizikalnih simbola</li> <li>▪ poznavati mjerne instrumente i opremu te razumjeti njihovu uporabu</li> <li>▪ povezati pojmove i fizikalne veličine u zakonitosti, načela i teorije uporabom fizikalnog jezika i simbola</li> <li>▪ objasniti pojave opisom i uporabom fizikalnih zakonitosti, načela i teorija</li> <li>▪ obrazložiti doprinos i utjecaj znanosti i tehnologije na društvo, gospodarstvo i okoliš.</li> </ul> <p>Primjena fizikalnih zakonitosti i teorija na svakodnevним problemima i primjerima podrazumijeva uporabu stečenih znanja i vještina u poznatim situacijama na temelju uvježbanih modela. To znači:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prikazati dostupne podatke o problemu (pojavi) na znanstveni način i razvrstati ih u glavne kategorije</li> <li>▪ raspraviti o problemu (pojavi) s različitih gledišta, smisleno raščlaniti problem (tabelarni prikaz, grafikoni) i zakonitosti međusobnih odnosa u sklopu pojave</li> <li>▪ riješiti problem primjenom uvježbanih metoda i modela.</li> </ul> <p>Samostalnost polaznika podrazumijeva polaznikov odnos prema radu pri učenju fizike što uključuje njegovu motivaciju, aktivnost, navike, osobni stav, samopouzdanje, pozitivne osjećaje, prihvaćanje pravila i</p>



	<p>vrijednosti zajedničkog rada te kvalitetan odnos prema ostalim polaznicima.</p> <p><b>Oblici:</b> Praćenje, vrjednovanje i ocjenjivanje polaznika treba maksimalno integrirati u nastavni proces i provoditi usmenom komunikacijom sa svakim polaznikom i vrjednovanjem ishoda učenja u usmenom i pisanom obliku. Tijekom svakog se polugodišta planiraju po dva pisana jednosatna provjeravanja ishoda učenja.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv predmeta: **FIZIKA**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<b>Elektrodinamika</b>
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. objasniti usmjereno 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. prikazati i 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. objasniti primjenu elektromagnetske indukcije</li></ol>
	<b>Titranje, valovi i zvuk</b>
	<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 energetski harmonijsko titranje (prigušeno i prisilno titranje, rezonancija)</li><li>5. objasniti nastajanje i rasprostiranje mehaničkih valova</li><li>6. razlikovati transversalni 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>
	<b>Elektromagnetski valovi i svjetlost</b>
	<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, 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>
Napomene:	/

<b>Ostalo</b>	
<p>Metode i oblici rada:</p>	<p><b>Metode:</b> Nastava se ostvaruje od popularno-fenomenološke razine i rješavanja kvalitativnih problema pomoću pokusa do rješavanja kvantitativnih problema i zadataka. Zajednička je zadaća svih sudionika nastavnog procesa razumijevanje fizikalnog smisla pa je konstrukciju pojmova, teorija i modela potrebno započeti od pokusa ili pojave i kvalitativnog shvaćanja te postupno uvoditi formalno-matematički opis i to samo onaj koji su polaznici svladali u matematici. Preferiraju se problemski i istraživački usmjerene metode uz izvođenje temeljnih pokusa te metoda rasprave među svim sudionicima u procesu učenja.</p> <p><b>Oblici:</b> Pretpostavka je učenja interaktivan pristup u nastavi koji podupire rad u paru, manjim skupinama ili timu što poboljšava samostalno učenje. Učenje se ostvaruje aktivnošću svakog polaznika što podrazumijeva njegovo planiranje rada, postavljanje pretpostavki za rješavanje problema, promatranje i opisivanje pojava, izvođenje pokusa i mjerenje, postavljanje pitanja, obradu podataka, zaključivanje i osmišljavanje objašnjenja te raspravu i kritičko prosuđivanje rezultata.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
<p>Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:</p>	<p><b>Elementi:</b> vrjednovanje se ishoda učenja provodi najmanje trima elementima: temeljno znanje i razumijevanje, primjena i samostalnost.</p> <p>Temeljno znanje i razumijevanje podrazumijeva usvojenost temeljnih znanstvenih pojmova, koncepcija, načela i teorija fizike, poznavanje veza i odnosa između koncepata, objašnjavanje fizikalnih pojava u prirodi i nastalih ljudskim djelovanjem te razumijevanje primjene tih spoznaja i njihov utjecaj na društvo i prirodni okoliš. To znači:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ iskazati značenje pojmova, fizikalnih veličina, mjernih jedinica i fizikalnih simbola</li> <li>▪ poznavati mjerne instrumente i opremu te razumjeti njihovu uporabu</li> <li>▪ povezati pojmove i fizikalne veličine u zakonitosti, načela i teorije uporabom fizikalnog jezika i simbola</li> <li>▪ objasniti pojave opisom i uporabom fizikalnih zakonitosti, načela i teorija</li> <li>▪ obrazložiti doprinos i utjecaj znanosti i tehnologije na društvo, gospodarstvo i okoliš.</li> </ul> <p>Primjena fizikalnih zakonitosti i teorija na svakodnevnim problemima i primjerima podrazumijeva uporabu stečenih znanja i vještina u poznatim situacijama na temelju uvježbanih modela. To znači:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prikazati dostupne podatke o problemu (pojavi) na znanstveni način i razvrstati ih u glavne kategorije</li> <li>▪ raspraviti o problemu (pojavi) s različitih gledišta, smisleno raščlaniti problem (tabelarni prikaz, grafikon) i zakonitosti međusobnih odnosa u sklopu pojave</li> <li>▪ riješiti problem primjenom uvježbanih metoda i modela.</li> </ul>

	<p>Samostalnost polaznika podrazumijeva polaznikov odnos prema radu pri učenju fizike što uključuje njegovu motivaciju, aktivnost, navike, osobni stav, samopouzdanje, pozitivne osjećaje, prihvaćanje pravila i vrijednosti zajedničkog rada te kvalitetan odnos prema ostalim polaznicima.</p> <p><b>Oblici:</b> praćenje, vrjednovanje i ocjenjivanje polaznika treba maksimalno integrirati u nastavni proces i provoditi usmenom komunikacijom sa svakim polaznikom i vrjednovanjem ishoda učenja u usmenom i pisanom obliku. Tijekom svakog se polugodišta planiraju po dva pisana jednosatna provjeravanja ishoda učenja.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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 multikulturalnom 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 dva dijela. 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>U okviru gospodarstva obrađuju se sadržaji koji uključuju temelje slobodnog 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. preispitati utjecaj zakona na aktivnosti u svakodnevnom životu</li> <li>3. razlikovati pojmove moći, vlasti i autoriteta</li> <li>4. usporediti načine političkog djelovanja u demokratskom društvu</li> <li>5. izdvojiti odrednice civilnog društva</li> <li>6. raščlaniti pojam ljudskih prava u kontekstu njihovog razvoja i dokumenata koji ih reguliraju te organizacija koje se bave njihovom zaštitom</li> <li>7. protumačiti značajke i oblike države</li> <li>8. usporediti različite političke sustave: demokraciju, tiraniju, aristokraciju, diktaturu, totalitarizam</li> <li>9. razlikovati obilježja i funkcije političkih stranaka</li> <li>10. analizirati 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. komentirati razvoj ekonomske znanosti</li> <li>2. preispitati osnovne ekonomske pojmove</li> <li>3. identificirati vrste gospodarskih sustava s naglaskom na temeljna ekonomska pitanja</li> <li>4. ispitati funkcioniranje tržišta i tržišnih mehanizama</li> <li>5. kategorizirati vrste novca i načine financiranja poslovnih organizacija</li> <li>6. razlikovati vrste ekonomske politike i vrste ekonomskih ciljeva</li> <li>7. procijeniti značenje poduzetničkog pothvata</li> <li>8. raščlaniti obilježja marketinga i instrumente marketinškog spleta</li> <li>9. analizirati gospodarski sustav Republike Hrvatske s naglaskom na globalizacijski proces</li> <li>10. ustanoviti povijesni razvoj i funkcioniranje Europske unije</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Politika i političko djelovanje	<p>Razvoj političke znanosti  Značaj zakona u svakodnevnom životu  Vlast  Moć i autoritet  Političko djelovanje  Politička utakmica</p>

	<p>Politička kultura  Civilno društvo  Ljudska prava  Dokumenti ljudskih prava  Organizacije u funkciji zaštite ljudskih prava</p>
Država	<p>Država  Teritorijalno ustrojstvo države  Oblici države  Narod i nacija  Manjine</p>
Politički sustavi	<p>Politički sustavi  Demokracija - neposredna i predstavnička  Totalitarizam, diktatura, tiranija, aristokracija  Političke stranke  Ideološka obilježja političkih stranaka  Razvoj višestranačja u Republici Hrvatskoj  Političke stranke u Republici Hrvatskoj</p>
Izbori	<p>Izbori  Izborni sustavi  Izborni zakon Republike Hrvatske</p>
Ustrojstvo Republike Hrvatske	<p>Ustav Republike Hrvatske  Ustrojstvo vlasti Republike Hrvatske – zakonodavna vlast  Izvršna vlast  Sudska vlast  Lokalna i područna samouprava</p>
Uvod u ekonomiju	<p>Razvoj ekonomske znanosti  Osnovni ekonomski pojmovi  Oskudnost i izbor – zakon ograničenosti i oportunitetni trošak  Činitelji proizvodnje  Temeljna ekonomska pitanja  Vrste gospodarskih sustava</p>
Tržište	<p>Tržište i tržišni mehanizmi  Ekonomska politika – fiskalna i monetarna politika  Ekonomske ciljevi – makroekonomske i mikroekonomske ciljevi  Novac i gospodarstvo – vrste novca i oblici kapitala  Vrste poslovnih organizacija</p>
Poduzetništvo i marketing	<p>Poduzetništvo i poduzetnički pothvat  Vrste poduzeća - mala, srednja i velika poduzeća  Obilježja marketinga  Marketinški splet  Marketing i etika</p>
Hrvatska i Europska unija	<p>Gospodarski sustav Republike Hrvatske  Povijesni razvoj Europske unije i institucije Europske unije  Hrvatska i Europska unija</p>
Napomene:	/
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, istraživačka metoda.  <b>Oblici:</b> frontalni oblik nastave, diferencirana nastava, individualizirana nastava, problemska nastava, programirana nastava, mentorska nastava, demonstracijska nastava.</p>



	Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja. <b>Oblici:</b> aktivnost (domaće zadaće, seminarski rad, istraživanje, suradnja u nastavi i dr.), usmena i pisana provjera.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **RAČUNALSTVO I PROGRAMIRANJE**

<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>▪ biti osposobljeni 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 primjenu, danas ne možemo zamisliti bez kvalitetne primjene informacijsko komunikacijske tehnologije te algoritamskog pristupa rješavanju problema.</p> <p>U takvom društvu temeljenom na informacijama i tehnologiji, gdje su računala sveprisutna u poslovnom i svakodnevnom životu potrebno 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 nastavnim predmetu.</p>

**Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja**Naziv predmeta: **RAČUNALSTVO I PROGRAMIRANJE**Razred: **prvi (1.)**

<p>U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Poznavanje i korištenje informacijskih i komunikacijskih tehnologija</b></p> <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> <p><b>Računalne mreže i internet</b></p> <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 računalno, mrežu i internet na siguran način</li> </ol> <p><b>Obrada i prikaz podataka</b></p> <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 i izložiti prezentaciju</li> <li>4. modelirati problem iz struke i iz svakodnevnog života radom u timu te uporabom stečenih vještina i mogućnosti određene aplikacije izraditi rješenje</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
<p>Poznavanje i korištenje informacijskih i komunikacijskih tehnologija</p>	<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tablice istinitosti</li> <li>▪ logički izrazi i minimizacija</li> <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</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>▪ klijent e-pošte, web - pošta</li> <li>▪ poštanski sandučić – osnovna podešavanja</li> <li>▪ komunikacija pomoću elektroničke pošte</li> </ul> <p>Usluga WWW</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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:	<p>Nastavni proces se izvodi u specijaliziranoj informatičkoj učionici s najviše 16 računala i grupom od najviše 16 polaznika po načelu, za jednim računalom jedan polaznik.</p> <p>Razredno odjeljenje koje ima više od 16 polaznika mora se dijeliti na grupe kako bi se zadovoljio zadani kriterij.</p> <p>Izrazito je nužno tijekom cijelog nastavnog procesa polazniku omogućiti korištenje računala.</p> <p>Nastavni se proces 50% vremena izvodi obradom novih nastavnih sadržaja, a 50% vremena izradbom zadataka i projektnih zadataka, samostalno ili u timu, što služi povezivanju usvojenih sadržaja s praktičnom primjenom, a u cilju ostvarivanja kriterija izvedbe navedenih ishoda učenja.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni oblik nastave, diferencirana nastava, individualizirana nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava, mentorska nastava, demonstracijska nastava.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici	<b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja (usmenim i pisanim

praćenja i vrjednovanja polaznika:	načinom, individualnim učenjem, kooperativnim ili suradničkim učenjem, projektnom nastavom, istraživačkim učenjem, seminarskim radom, e-učenjem). <b>Oblici:</b> primjena znanja, aktivnost (domaće zadaće, seminarski rad, istraživanje, suradnja u nastavi i dr.).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

<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 iz svakodnevnog života radom u timu te uporabom stečenih vještina i mogućnosti 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 toka, njegove simbole i pseudokod</li> <li>4. analizirati složeniji program zapisan u konkretnom programskom jeziku, dijagramu toka ili pseudokodu</li> <li>5. osmisliti te kreirati složeniji 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>▪ prezentiranje 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 toka i pseudokod</li> <li>▪ slijedna struktura</li> <li>▪ naredba grananja</li> <li>▪ naredbe ponavljanja</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>▪ naredba grananja</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:	<p>Nastavni proces se izvodi u specijaliziranoj informatičkoj učionici s najviše 16 računala i grupom od najviše 16 polaznika po načelu, za jednim računalom jedan polaznik.</p> <p>Razredno odjeljenje koje ima više od 16 polaznika mora se dijeliti na grupe kako bi se zadovoljio zadani kriterij.</p> <p>Izrazito je nužno tijekom cijelog nastavnog procesa polazniku omogućiti korištenje računala.</p> <p>Nastavni se proces 50% vremena izvodi obradom novih nastavnih sadržaja, a 50% vremena izradbom zadataka i projektnih zadataka, samostalno ili u timu, što služi povezivanju usvojenih sadržaja s praktičnom primjenom, a u cilju ostvarivanja kriterija izvedbe navedenih ishoda učenja.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni oblik nastave, diferencirana nastava, individualizirana nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava, mentorska nastava, demonstracijska nastava.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja	<p><b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja (usmenim i pisanim načinom, individualnim učenjem, kooperativnim ili suradničkim učenjem, projektnom nastavom, istraživačkim učenjem, seminarskim</p>



polaznika:	radom, e-učenjem). <b>Oblici:</b> primjena znanja, aktivnost (domaće zadaće, seminarski rad, istraživanje, suradnja u nastavi i dr.).
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

<p>U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<p><b>Rješavanje problema pomoću računala</b></p> <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 toka 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>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Rješavanje problema pomoću računala</p>	<p>Baze podataka</p> <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> <p>Osnovna obilježja programskog jezika (odabranog)</p> <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> <p>Funkcije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izradba i korištenje funkcija</li> <li>▪ oblici i parametri funkcija</li> </ul> <p>Strukture podataka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ polja (liste)</li> <li>▪ sortiranje polja</li> <li>▪ pretraživanje polja</li> <li>▪ datoteke</li> <li>▪ oblici datoteka</li> <li>▪ rad s datotekama</li> </ul> <p>Objektno usmjereno programiranje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ objektno usmjereni jezici</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ klasa</li> <li>▪ objekt</li> <li>▪ metode</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:	<p>Nastavni proces se izvodi u specijaliziranoj informatičkoj učionici s najviše 16 računala i grupom od najviše 16 polaznika po načelu, za jednim računalom jedan polaznik.</p> <p>Razredno odjeljenje koje ima više od 16 polaznika mora se dijeliti na grupe kako bi se zadovoljio zadani kriterij.</p> <p>Izrazito je nužno tijekom cijelog nastavnog procesa polazniku omogućiti korištenje računala.</p> <p>Nastavni se proces 50% vremena izvodi obradom novih nastavnih sadržaja, a 50% vremena izradbom zadataka i projektnih zadataka, samostalno ili u timu, što služi povezivanju usvojenih sadržaja s praktičnom primjenom, a u cilju ostvarivanja kriterija izvedbe navedenih ishoda učenja.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> frontalni oblik nastave, diferencirana nastava, individualizirana nastava, problemska nastava, programirana nastava, egzemplarna nastava, mentorska nastava, demonstracijska nastava.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost i razumijevanje sadržaja (usmenim i pisanim načinom, individualnim učenjem, kooperativnim ili suradničkim učenjem, projektnom nastavom, istraživačkim učenjem, seminarskim radom, e-učenjem).</p> <p><b>Oblici:</b> primjena znanja, aktivnost (domaće zadaće, seminarski rad, istraživanje, suradnja u nastavi i dr.).</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

## 2.2.2. Obvezni strukovni moduli

Naziv modula	<b>STROJARSTVO</b>
Popis strukovnih jedinica 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	▪ projektirati, izraditi i održavati mehaničke dijelove i sklopove
Opis modula:	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. 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. Upoznati se s osnovnim zakonima mehanike (statike, kinematike i dinamike) te primijeniti svojstva otpornosti materijala i osnovne teorije mehanizama.
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 mehaničke sklopove korištenjem računala</li> <li>4. izraditi tehničku dokumentaciju za određeni strojni element ili sklop</li> <li>5. simulirati projektirani sklop ili uređaj pomoću računala</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 nacrtne geometrije	Osnovne geometrijske konstrukcije Tehničke krivulje Projekcije točke i pravca 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 nacrtne geometrije	Nepravilan smještaj projekcija Djelomične i zaokrenute projekcije Crtanje razvijenih pogleda Crtanje pomičnih dijelova Pojednostavljenja pri crtanju
Kotiranje	Pravila i greške kotiranja Načini kotiranja
Predočavanje strojnih dijelova	Nerastavljivi spojevi Rastavljivi spojevi Rotirajući dijelovi
Hrapavost površina	Pojam kvalitete površine Simbol kvalitete površine Veza kvalitete i obrade površine
Tolerancije	Pojam tolerancije Tolerancije slobodnih mjera Dosjedi i označavanje dosjeda Tolerancije oblika i položaja

Vježbe	
Osnove nacrtne geometrije	Osnovne geometrijske konstrukcije Tehničke krivulje Ortogonalna projekcija tijela Presjek geometrijskih tijela, plašt i prodori
Prostorno predočavanje	Prostorno predočavanje mehatroničkih struktura (cijevi, ožičenja)
Presjeci	Ortogonalna projekcija uz primjenu presjeka
Crtanje pomoću računala	Postavke na računalu u skladu s normama tehničkog crtanja Geometrijske konstrukcije Crtanje tehničkih krivulja pomoću računala Ortogonalna projekcija tijela Prostorno predočavanje mehatroničkih struktura (cijevi, ožičenja) pomoću računala Modeliranje objekata 3D Crtanje presjeka pomoću računala Kotiranje Generiranje oznaka hrapavosti površina i tolerancija
Napomena:	Nastavni proces 33% vremena izvodi se kao teorijska nastava, a 33% služi za vježbe koje se izvode crtanjem pomoću pribora za crtanje i 33% vježbe crtanjem uz podršku računalnih programa u računalnoj učionici. Kod realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda. <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, programski zadatci i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera i programski zadatci.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. razraditi tehničko-tehnološku dokumentaciju za određeni postupak izradbe i/ili montaže
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Vježbe	
Crtanje podržano računalom	Skiciranje rukom i tehnička skica Radionički crtež prema uzorku i iz sklopnog crteža Shematski crtež i CAD blokovi mehatroničkih struktura Jednostavni sklopni crtež i sastavnica Crtež za sastavljanje (za servisiranje i održavanje)
Napomena:	Nastavni proces se 100% vremena izvodi kao vježbe koje se izvode crtanjem pomoću računala uz podršku računalnih programa u računalnoj učionici. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda. <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, programski zadatci i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera i programski zadatci.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKI MATERIJALI**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. odrediti odgovarajući materijal za izradbu strojnog elementa
<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) Lijevana 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) Cink, olovo, kositar (svojstva, primjena, norme označavanja) Mangan, krom, nikal i kobalt (svojstva, primjena, norme označavanja) Molibden, volfram, vanadij, titan (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 EU i vrste recikliranja Označavanje utjecaja proizvoda na okoliš
Napomena:	Nastavni proces 100% vremena izvodi se kao teorijska nastava. Nastava se provodi u učionici uz vježbe prepoznavanja i izbora materijala u sklopu teorijske nastave, a nužno je usklađenje s radioničkim vježbama gdje se polaznici susreću sa svim materijalima.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.



	<p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, programski zadatci i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera i programski zadatci.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKA MEHANIKA**

Razred: **prvi (1.)**

<p>U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<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>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Uvod</p>	<p>Značenje i zadatci tehničke mehanike</p>
<p>Statika</p>	<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>
<p>Kinematika tijela i jednostavnih mehanizama</p>	<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>
<p>Vježbe</p>	
<p>Statika</p>	<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 mehanizama	<p>Komplanarno gibanje - određivanje brzina pojedinih točaka tijela</p> <p>Složeno gibanje - određivanje brzina i ubrzanja</p>
Napomena:	<p>Nastavni se proces 50% vremena izvodi kao teorijska nastava, a 50% služi za rješavanje računskih zadataka i vježbe koje se izvode računski i uz podršku računalnih programa u računalnoj učionici. Na nastavi vježbi izvoditi jednostavnije zadatke, a složenije pripremiti za samostalan rad polaznika u obliku programskih zadataka.</p> <p>Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, seminarski rad i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	<p>Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.</p>

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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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  Energija rotirajućeg gibanja tijela  Energija i rad opruge  Odnos snage i okretnog momenta  Snaga i stupanj iskoristivosti  Određivanje sila na jednostavnim mehanizmima</p>
Napomena:	<p>Nastavni se proces 50% vremena izvodi kao teorijska nastava, a 50% služi za rješavanje računskih zadataka i vježbe koje se izvode računski i uz podršku računalnih programa u računalnoj učionici. Na nastavi vježbi izvoditi jednostavnije zadatke, a složenije pripremiti za samostalan rad polaznika u obliku programskih zadataka. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, programski zadatak i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa i programski zadatci.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	<p>Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.</p>

Naziv nastavnog predmeta: **ELEMENTI STROJEVA**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. izabrati standardni strojni element prema zadanim parametrima
<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	Spojevi nastali dodavanjem materijala <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zavareni spoj – elektrolučno i pritiskom</li> <li>▪ lemljeni – meko i tvrdo</li> <li>▪ lijepljeni spojevi</li> </ul> Neposredni spojevi <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	Spojevi zaticima – cilindrični, elastični, zasječeni , konusni Spojevi klinovima i profilirani spojevi Spojevi navojem – vijci, matice, elementi osiguranja
Elastični spojevi i spremnici energije	Pojam, zadatak i podjela spremnika mehaničke energije <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> Pojam, zadatak i podjela elastičnih spojeva <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fleksijske, torzijske i gumene opruge – primjena i opterećenje</li> </ul>
Nosivi i osloni elementi strojeva	Nosivi elementi okretnog gibanja <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osovine</li> <li>▪ vratila</li> </ul> Osloni elementi okretnog gibanja <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ klizni i valjni ležajevi – vrste, primjena i označavanje</li> </ul> Osloni elementi pravocrtnog gibanja <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ klizne, valjne i kombinirane vodilice</li> </ul>
Podmazivanje i brtvenje	Podmazivanje – trenje, maziva i načini podmazivanja Brtvenje – statičko i dinamičko
Elementi strojeva za upuštanje i graničenje gibanja	Pojam, zadatci i podjela elementa <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prekidači, uskočnici i zapinjače</li> <li>▪ ustavljači i graničnici</li> <li>▪ spojke, kočnice i prigušnice</li> </ul>
Elementi strojeva za prijenos gibanja	Pojam , primjena i podjela Rotacijski prijenosi <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prijenos trenjem (tarni, užetni, remeni)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prijenos oblikom (zupčani, užetni, remeni)</li> </ul> Translacijski - klin
Elementi strojeva za pretvaranje gibanja	Navojni pogoni - klizni i valjni Polužni mehanizmi – stapni i motorni mehanizam Krivuljni mehanizmi
Elementi strojeva za protok i regulaciju	Cijevi Zaporni i regulacijski elementi <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ventili</li> <li>▪ zasuni</li> <li>▪ pipci</li> <li>▪ zaklopke</li> </ul>
Napomena:	Nastavni se proces 100% vremena izvodi kao teorijska nastava. Nastava se provodi u učionici uz vježbe prepoznavanja elemenata strojeva u sklopu teorijske nastave, a neophodno je usklađenje s radioničkim vježbama gdje se polaznici susreću sa svim elementima strojeva.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda. <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, programski rad i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa i programski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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	<p>Karakteristike i primjena</p> <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	<p>Uležištenja - izvedbe i karakteristike</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ čvrsta, slobodna i kombinirana uležištenja</li> </ul> <p>Pravocrtna vođenja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ klizna, kotrljajuća i kombinirana</li> </ul>
Konstruktivske veze spojkama	<p>Konstrukcija spojki i izbor prema funkciji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ čvrste</li> <li>▪ elastične</li> <li>▪ sigurnosne</li> <li>▪ uključno-isključne</li> </ul>
Sklopovi za prijenos gibanja	<p>Podjela i karakteristike</p> <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	<p>Zupčanik - ozubnica</p> <p>Navojni pogoni - klizni i kuglični</p> <p>Polužni mehanizmi</p> <p>Krivuljni mehanizmi</p>
<b>Vježbe</b>	
Oblikovanje mehatroničkog sklopa	<p>Proračun kinematskih veličina i dimenzioniranje</p> <p>Izradba 3D modela pomoću računala i simulacije</p> <p>Izradba sastavnog crteža</p>
Napomena	<p>Nastavni se proces 50% vremena izvodi kao teorijska nastava, a 50% služi za rješavanje računskih zadataka i vježbe koje se izvode računski i crtanjem pomoću računala uz podršku računalnih programa u računalnoj učionici.</p> <p>Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do</p>



	14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, programski rad i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa i programski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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 montaže za složenije podsklopove i sklopove</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) Obrada materijala mehaniziranim alatima, izvori opasnosti, sigurnosne mjere i zaštita od povreda 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)
Napomena:	Nastavni proces 100% vremena izvodi se kao praktična nastava. Nastava se provodi u radionici, a razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), vizualne metode (metode pokazivanja i poduke, tekstualno-ilustrativna metoda), prakseološke metode (laboratorijska metoda, produkcijska metoda). <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i	<b>Elementi:</b> usvojenost i primjena nastavnih sadržaja te suradnja u nastavnom procesu.

vrjednovanja polaznika:	<b>Oblici:</b> pisana provjera zaštite na radu i praktičan rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	<b>ELEKTROTEHNIKA</b>
Popis strukovnih jedinica 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:	Opisati i primijeniti temeljne zakone elektrotehnike (elektrostatika, elektromagnetizam), 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.
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>
Napomena:	<p>Nastavni se proces 50% vremena izvodi teoretski radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.  <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.          Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).  <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	<p>Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.</p>

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. koristiti kataloge i priručnike prilikom odabira potrebnih materijala i elemenata</li> <li>3. spojiti elemente i dijelove instalacije prema električnoj shemi</li> <li>4. 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 montaže i blok sheme i ostali elementi tehnološke dokumentacije</p>
<p>Električne instalacije jake struje</p>	<p>Tehnički propisi i norme Vodovi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vrste vodova</li> <li>▪ označavanje vodova</li> <li>▪ dimenzioniranje vodova za električne instalacije</li> </ul> <p>Instalacijske cijevi i pribor ( polaganje vodova, preporuke za polaganje) Spajanje i priključivanje vodiča Zaštitni elementi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ osigurači (s taljivim umetkom, automatski</li> <li>▪ FID sklopka (KZS –kontrolna zaštitna sklopka)</li> </ul> <p>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)</p> <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>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</p>

	Ožičenje međusklopova (mikroupravljač – oprema, PLC – oprema) Vrste instalacija: telefonska instalacija, informatička mreža, vatrodojavna instalacija, kabelaška i satelitska televizija, parlafoni, detekcija ugljikova monoksida (CO)
Vježbe	
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 potroška 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
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda. <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe i seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.



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

Razred: **drugi (2.)**

<p>U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. odrediti elektromotorni pogon za odgovarajuću namjenu</li> <li>2. odabrati odgovarajući način upravljanja elektromotornog pogona</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>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Transformatori</p>	<p>Konstruktivski dijelovi i funkcije Fizikalna slika rada idealnog i realnog transformatora Štedni transformator Zagrijavanje i zaštita transformatora</p>
<p>Električni strojevi</p>	<p>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</p>
<p>Električni sklopni elementi</p>	<p>Zaštitne sklopke Elektromagnetske spojke i kočnice</p>
<p>Sheme spajanja i pokretanja električnih motora</p>	<p>Osnovne sheme spajanja električnih motora Sheme pokretanja jednofaznih asinkronih motora Osnovne sheme pokretanja trofaznih elektromotora Sheme pokretanja istosmjernih motora Sheme pokretanja univerzalnih motora Upravljanje koračnim motorima Upravljanje servomotorima, linearnim i momentnim motorima</p>
<p>Zaštita električnih uređaja</p>	<p>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)</p>
<p>Pretvarači za elektromotorne pogone</p>	<p>Istosmjerni pretvarači Izmjenični pretvarači Frekvencijski pretvarači</p>
<p>Vježbe</p>	
<p>Električna</p>	<p>Mjerenje kapaciteta, induktiviteta zavojnice sa i bez jezgre</p>

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 vanjske karakteristike 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 karakteristike kolektorskog motora izmjenične struje Snimanje karakteristika 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 brine vrtnje jednofaznog, trofaznog asinkronog motora Polagani zalet asinkronog motora Regulacija brine vrtnje istosmjernog motora
Pretvarači za elektromotorne pogone	Istosmjerni pretvarači Izmjenični pretvarači Frekvencijski pretvarači
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda. <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe i seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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>
Napomena:	<p>Nastavni se proces 100% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda.</p> <p>Prilikom realizacije nastave radioničkih vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), vizualne metode (metode pokazivanja i poduke, tekstualno-ilustrativna metoda), prakseološke metode (laboratorijska metoda, produkcijska metoda).</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, praktičan rad i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	<b>ELEKTRONIKA</b>
Popis strukovnih jedinica 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:	▪ projektirati, izraditi i održavati elektronički sklop
Opis modula:	Projektirati, izraditi i dokumentirati jednostavni elektronički sklop te jednostavni digitalni sklop i/ili uređaj i programirati mikroupravljač prema zadanim uvjetima.
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 samostalno elektronički sklop i implementirati ga u sustav</li> <li>4. izmjeriti električne veličine na pripadajućim elektroničkim elementima</li> <li>5. zamijeniti ili popraviti elektronički element 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 upotreba Invertirajući spoj Neinvertirajući spoj Diferencijalno pojačalo Naponsko slijedilo Zbrajalo Integrator Derivator
Oscilatori	Oscilatori i vrste

	RC oscilator LC oscilator Oscilator s kristalom kvarca
Generatori pilastog napona	Generatori pomoću izvora stalnog napona i stalne struje 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 78xx i 79xx
Pojačala s diskretnim komponentama	Snimanje karakteristika bipolarnih i unipolarnih tranzistora Konstrukcija tranzistorske sklopke, utjecaj različitih opterećenja, mjerenje valnih oblika karakteristika 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
Napomena:	Nastavni se proces 34% vremena izvodi teoretski radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 66% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda. <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe i seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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 samostalno elektronički sklop i implementirati ga u sustav</li> <li>2. izmjeriti električne veličine na pripadajućim elektroničkim elementima</li> <li>3. zamijeniti ili popraviti elektronički element 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 Montaža 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
Napomena:	Nastavni se proces 100% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda. Prilikom realizacije nastave radioničkih vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), vizualne metode (metode pokazivanja i poduke, tekstualno-ilustrativna metoda), prakseološke metode (laboratorijska metoda, produkcijska metoda). <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, projektni zadatak. <b>Oblici:</b> usmena provjera, projektni zadatak.

**Literatura**Literatura za  
polaznike:Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava  
Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.



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 digitalan sklop prema zadanim parametrima primjenom računala</li> <li>2. razlikovati odgovarajuće digitalne elemente</li> <li>3. izraditi samostalno digitalan sklop i implementirati ga u sustav</li> <li>4. zamijeniti digitalan 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	<p>Brojevnih sustavi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dekadski</li> <li>▪ binarni</li> <li>▪ oktalni</li> <li>▪ heksadecimalni</li> </ul> <p>Pretvorbe Kodovi, paritet</p>
Logički sklopovi	<p>Osnovni sklopovi i povezivanje</p> <p>Logička algebra i univerzalnost</p> <p>Složeni logički sklopovi i realizacija</p>
Porodice integriranih digitalnih sklopova	<p>Karakteristične veličine</p> <p>TTL</p> <p>CMOS</p> <p>Međusobno povezivanje</p>
Multivibratori	<p>Bistabilni</p> <p>Monostabilni</p> <p>Astabilni</p> <p>Vremenski sklop</p>
Skvencijalni sklopovi	<p>Registri</p> <p>Brojila</p>
Kombinacijski sklopovi	<p>Aritmetički sklopovi</p> <p>Kodovi i dekodori</p> <p>Multiplesori i demultiplesori</p> <p>Pokaznici (zaslone)</p> <p>Programirane logičke komponente</p>
Analogno digitalni i digitalno analogni pretvarači	<p>AD pretvarači</p> <p>DA pretvarači</p>
<b>Vježbe</b>	
Brojevnih sustavi i kodovi	<p>Uvod u laboratorijski rad, mjere zaštite, instrumenti i pribor, obveze polaznika, uvježbavanje pretvorba i kodiranja</p>
Logički sklopovi	<p>Ispitivanje logičkih sklopova (I, ILI, NE, NI, NILI)</p> <p>Međusobno povezivanja osnovnih logičkih sklopova</p> <p>Izvedba složenih sklopova upotrebom NI i NILI logičkih sklopova</p> <p>Ispitivanje logičkog sklopa isključivo ILI</p>
Porodice	<p>Sklopovi s otvorenim kolektorom</p>

integriranih digitalnih sklopova	Sklopovi sa Schmittovim okidnim ulazom 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
Sekvencijalni 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
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi teorijski radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda. <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe i seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **MIKROUPRAVLJAČI**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. programirati mikroupravljač zadane namjene</li> <li>2. zamijeniti digitalni element ili sklop</li> <li>3. izraditi tehničko-tehnološku dokumentaciju</li> </ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Građa mikroupravljača	Funkcionalni opis jednočipnog mikroupravljača Procesori Memorije Pristupni i periferni sklopovi Postavljanje mikroupravljača u početno stanje
Programska oprema	Viši programski jezici Prevoditelj i assembler Operacijski sustav Aplikacijski programi
Digitalni izlazi	Priključivanje i ispis na 7 segmentni pokazivač, LED Tranzistorske sklopke i releji Priključivanje digitalnih sklopova
Digitalni ulazi	Priključivanje i čitanje stanja tipki Fotovezni elementi Binarni senzori Digitalni senzori
Analogni ulazi i izlazi mikroupravljača	Povezivanje mikroupravljača s AD i DA pretvaračem Čitanje vrijednosti s analognog ulaza Postavljanje vrijednosti na izlaz DA pretvarača
Unutarnji brojači	Način rada unutarnjih brojača Konfiguriranje brojača za mjerenje vremenskih intervala Korištenje prekida
Serijska komunikacija	Povezivanje mikroupravljača i ostalih uređaja pomoću RS 232 ili USB komunikacije
Upravljanje procesom	Obavljanje kombinacijskih i sekvencijalnih zadataka
<b>Vježbe</b>	
Programiranje binarnih ulaza i izlaza	Logičke funkcije i logički sklopovi <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ I, ILI, NE i njihove kombinacije</li> <li>▪ memorijske funkcije i sklopovi</li> <li>▪ bistabil</li> <li>▪ vremenske funkcije i sklopovi : kašnjenje ukapčanja i iskapčanja</li> </ul> Pozitivan i negativan brid
Programiranje analognih ulaza i izlaza	Spajanje otpornika ili otporničkih senzora Spajanje trošila (žarulje i DC motori) Spajanje 7 segmentnog pokazivača
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.

<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	<b>AUTOMATIZACIJA</b>
Popis strukovnih jedinica 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, montirati, programirati i održavati automatizirane sustave</li> </ul>
Opis modula:	Samostalno riješiti jednostavan zadatak automatskog nadzora i vođenja korištenjem upravljanja i/ili regulacije. Koristiti senzorske elemente (davače podataka) u automatiziranim strojevima i uređajima te odabrati i ugraditi senzore u upravljačke i/ili regulacijske sustave. Napisati program za upravljanje, upisivati programe u upravljački uređaj i pokrenuti automatizirani uređaj. Programirati rad industrijskog robota te spojiti i programirati jednostavan mobilni robot.
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, 2 sata, 3,5 boda) <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 toka 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	<p>Pojam sustava</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ element, podsustav, sustav</li><li>▪ primjeri sustava</li><li>▪ prikazivanje sustava blok dijagramom</li></ul> <p>Metode 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>
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> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ kašnjenje ukapčanja</li><li>▪ kašnjenje iskapčanja</li></ul>
Rješavanje upravljačkih zadataka	<p>Logičke jednadžbe</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ disjunktivni oblik logičke jednadžbe</li><li>▪ 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 shema iz logičkih</li> </ul> <p>Minimiziranje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ minimiziranje primjenom matematičkih pravila</li> <li>▪ minimiziranje K- tablicama</li> </ul>
Vrste sustava	<p>Podjela sustava prema odzivu</p> <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 i 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 konjunktivni 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 i 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>
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.



Naziv nastavnog predmeta: **SENZORIKA**

Razred: **treći (3.)**

<p>U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<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>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Vrste signala</p>	<p>Analogni, binarni i digitalni signali</p>
<p>Karakteristike senzora</p>	<p>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)</p>
<p>Označavanje i vrste senzora</p>	<p>Dvožilni, trožilni, četverožilni, NPN i PNP Tip: A, B, C i D senzora</p>
<p>Kontaktne senzore</p>	<p>Mehaničko-električni kontaktne senzore Pneumatsko-električni kontaktne senzore</p>
<p>Senzore blizine</p>	<p>Magnetski: magnetski-indukcijski, Reed senzore Indukcijski Kapacitivni Optički Ultrazvučni</p>
<p>Senzore udaljenosti</p>	<p>Linearni potencijometar LVDT Kapacitivni analogni senzore Induktivni analogni Optički analogni Ultrazvučni analogni</p>
<p>Senzore sile i tlaka</p>	<p>Senzore sile i tlaka</p>
<p>Senzore temperature</p>	<p>Otpornički (Pt 100) Termoparovi Termistori</p>
<p>Senzore razine</p>	<p>Senzore s plovkom Ultrazvučni</p>
<p>Senzore protoka</p>	<p>Senzore volumenskog protoka Senzore masenog protoka Ultrazvučni senzore</p>
<p><b>Vježbe</b></p>	
<p>Kontaktne senzore</p>	<p>Mehaničko-električni kontaktne senzore Pneumatsko-električni kontaktne senzore Spajanje senzora ( dvožilni, trožilni , četverožilni)</p>

Senzori blizine	<p>Serijski i paralelni spoj senzora</p> <p>Magnetski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magnetski-indukcijski</li> <li>▪ Reed senzori</li> </ul> <p>Indukcijski Kapacitivni Optički Ultrazvučni</p>
Senzori udaljenosti	<p>Linearni potencijometar LVDT Induktivni analogni Optički analogni Ultrazvučni analogni</p>
Senzori sile i tlaka	<p>Otporničke trake Deformacijski senzori tlaka</p>
Senzori temperature	<p>Otpornički (Pt 100) Termoparovi Termistori</p>
Senzori razine	<p>Senzori s plovkom Ultrazvučni</p>
Senzori protoka	<p>Senzori volumnog protoka Ultrazvučni senzori</p>
Napomena:	<p>Nastavni se proces 50% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	<p>Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.</p>

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 automatizirani 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> <p>senzori</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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)  Naredbe za programiranje logičkih, vremenskih funkcija i brojala  Naredbe za pomicanje  Naredbe za usporedbu  Naredbe za aritmetičku obradu podataka</p>
Programiranje numerički upravljanih strojeva	Vrste Struktura Načini programiranja
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 brojala
Programiranje PLC-a	Programiranje logičkih funkcija; I, ILI, NE Programiranje memorijskih, vremenskih funkcija i brojala Rad s programskim blokovima (potprogramima) Programiranje u koracima (FUP) – "sekvencijalno"
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
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.

	<p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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>Tipovi 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 montažu</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>▪ zglobni/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> </ul> <p>Pogoni (motori)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ lančani</li> </ul> <p>Hvataljke i/ili alat Senzori robota</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ senzori stanja robota</li> <li>▪ senzori okoline</li> </ul> <p>Računalo robota Privjesak za učenje</p>
Dijelovi mobilnih (uslužnih) robota	<p>Kućište robota 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 kretanja 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 Ponašajno programiranje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kretanje, izbjegavanje, uzmak, slijeđenje crte, slijeđenje/izbjegavanje zida</li> </ul>
Vježbe	
Dijelovi industrijskih	Uočavanje pojedinih dijelova na robotu u laboratoriju

robota	<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	Izradba i/ili montaža dijelova mobilnih robota obrađenih u teorijskom dijelu nastave.
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 Programiranje jednostavnih zadataka</p>
Programiranje mobilnih robota	<p>Programiranje mikroupravljača 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 Uklanjanje kvarova Dokumentiranje servisa i kvarova</p>
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe, izradba projektnog zadatka i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe, seminarski rad i projektni zadatak.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.



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

Razred: **četvrti (4.)**

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ projektirati jednostavne upravljačke sklopove korištenjem logičkih funkcija, dijagrama kretanja (put-korak i put-vrijeme), dijagrama toka i funkcijskog blok dijagrama (uporabom računala)</li> <li>▪ korištenje upravljačkih i izvršnih elemenata (električkih, pneumatskih, hidrauličkih)</li> <li>▪ spojiti odabrane senzore u upravljačke ili regulacijske sustave jednostavnih automatiziranih strojeva ili uređaja</li> <li>▪ simulirati rad sustava</li> <li>▪ napisati na računalu upravljački program za industrijski robot</li> <li>▪ simulirati rad robota</li> </ul>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>Rješavanje upravljačkih zadataka</p>	<p>Izradba logičkih shema iz logičkih jednadžbi Izradba relejnih i spajanje shema iz logičkih shema Simulacija i provjera ispravnosti logičkih shema na procesoru</p>
<p>Regulirani sustavi</p>	<p>Primjena reguliranih sustava</p>
<p>Programiranje mikroupravljača</p>	<p>Programiranje memorijskih, vremenskih funkcija i brojila</p>
<p>Programiranje PLC-a</p>	<p>Rad s programskim blokovima (potprogramima)</p>
<p>Sustavi za nadzor, vođenje i prikupljanje podataka (SCADA)</p>	<p>Povezivanje PLC-a, računala i opreme Programiranje SCADA sustava</p>
<p>Montaža mobilnih robota</p>	<p>Izradba i/ili montaža dijelova mobilnih robota</p>
<p>Programiranje robota</p>	<p>Programiranje mobilnih robota Programiranje industrijskih robota</p>
<p>Napomena:</p>	<p>Nastavni se proces 100% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda. Prilikom realizacije nastave radioničkih vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.</p>
<p><b>Ostalo</b></p>	
<p>Metode i oblici rada:</p>	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), vizualne metode (metode pokazivanja i poduke, tekstualno-ilustrativna metoda), prakseološke metode (laboratorijska metoda, produkcijska metoda). <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
<p>Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja</p>	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, projektni zadatak. <b>Oblici:</b> usmena provjera, projektni zadatak.</p>

polaznika:	
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	<b>PNEUMATIKA I HIDRAULIKA</b>
Popis strukovnih jedinica 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 samostalno i ostvariti jednostavne pneumatske i hidrauličke sheme te sustave i primijeniti ih u svim granama tehnike</li> </ul>
Opis modula:	Projektirati, izraditi i održavati pneumatske i hidrauličke sheme i sklopove.
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>Pneumatika</b> (3. razred, 3 sata, 5 bodova) <b>Hidraulika</b> (4. razred, 3 sata, 5 bodova)

## 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>▪ odjelivač 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 cilindara</li></ul> Rotacijski izvršni elementi (pneumatski motori) <ul style="list-style-type: none"><li>▪ zaokretni cilindri</li><li>▪ rotacijski strojevi</li></ul>
Pneumatski	Ventili

upravljački elementi	<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 pneumatski elementi	<p>Vakuumski uređaji za prihvat</p> <p>Pneumatski bezkontaktni senzori</p> <p>Pneumatski indikatori</p>
Pneumatsko upravljanje	<p>Metode pneumatskog upravljanja</p> <p>Blokirajući signal</p> <p>VDMA - metoda</p> <p>funkcijski dijagram</p> <p>Kaskadna metoda</p> <p>funkcijski krug</p> <p>Koračna metoda (taktna metoda)</p> <p>taktni moduli</p>
Elektropneumatika	<p>Opis elektropneumatskog sustava</p> <p>Električni elementi za obradu signala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tipkala, sklopke</li> <li>▪ releji, sklopnici</li> <li>▪ bezkontaktni davači signala (senzori)</li> </ul> <p>Elektropneumatski razvodnici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ konstrukcijske izvedbe</li> </ul> <p>Elektropneumatske metode (koračna, taktna)</p> <p>Pneumatsko električni pretvornik signala (tlačna sklopka)</p> <p>Razvojni pravci pneumatike i elektropneumatike</p>
Održavanje pneumatskih sustava	<p>Održavanje pneumatskih sustava</p> <p>Tehničko održavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tekuće održavanje</li> <li>▪ preventivno održavanje</li> </ul> <p>Dokumentacija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ funkcijski plan</li> <li>▪ grafčet</li> <li>▪ sheme spajanja</li> </ul> <p>Lista pogrešaka</p> <p>Akcijski plan</p> <p>FMEA – standard (failure modes effect analysis)</p>
Vježbe	
Pneumatsko upravljanje	<p>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</p> <p>Uvjeti kretanja cilindra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pneumatski cilindri - izravno upravljanje (jednoradnim cilindrom, dvoradnim cilindrom)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pneumatski cilindri - neizravno upravljanje (jednoradnim cilindrom, dvoradnim cilindrom)</li> </ul> <p>Mehanički granični prekidači</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ razvodnik 3/2 u funkciji graničnog prekidača</li> </ul> <p>Logički uvjeti (logičke funkcije)</p> <p>Zaporni ventili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ logička ILI - funkcija</li> <li>▪ logička I – funkcija</li> <li>▪ kombinacija logičkih funkcija</li> </ul> <p>Protočni (strujni) ventili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jednosmjerno prigušni ventil</li> <li>▪ brzoispusni ventil</li> </ul> <p>Tlačni ventili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ upravljanje prosljedno tlačnim ventilom</li> </ul> <p>Upravljanje ovisno o vremenu</p> <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 s 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>▪ taktne module</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>Releji 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>
Napomena:	<p>Nastavni se proces 50 % vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50 % služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do</p>

	14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe, izradba projektnog zadatka i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe, seminarski rad i projektni zadatak.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **HIDRAULIKA**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	<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. otkriti kvarove na opremi i zamijeniti oštećene elemente</li></ol>
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Osnovni pojmovi hidraulike	Definicija hidraulike Područja primjene hidraulike Podjela hidraulike (industrijska, mobilna) <ul style="list-style-type: none"><li>▪ hidrostatika</li><li>▪ hidrodinamika</li></ul> Radne tekućine za hidrauličke sustave
Hidraulički elementi	Dobivanje hidrauličke energije Hidrauličke crpke <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> Hidraulički crpni agregat Hidraulički akumulatori <ul style="list-style-type: none"><li>▪ izvedbe hidrauličkih akumulatora (mijeh,membrana)</li><li>▪ izbor hidrauličkih akumulatora</li></ul>
Hidraulički izvršni elementi	Translacijski izvršni elementi <ul style="list-style-type: none"><li>▪ jednoradni cilindri</li><li>▪ dvoradni cilindri</li><li>▪ teleskopski cilindri</li></ul> Rotacijski izvršni elementi (motori) <ul style="list-style-type: none"><li>▪ zupčasti motori</li><li>▪ klipni aksijalni motori</li><li>▪ klipni radijalni motori</li></ul>
Hidraulički upravljački elementi	Hidraulički razvodnici <ul style="list-style-type: none"><li>▪ osnovne karakteristike razvodnika</li><li>▪ konstrukcijska rješenja</li><li>▪ preklapanja klipa</li></ul> Tlačni ventili <ul style="list-style-type: none"><li>▪ upravljački (sigurnosni i uključni ventili)</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <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>
Elektrohidraulika	<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> Protočni ventili <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hidraulički sklop za regulaciju brzine</li> <li>▪ karakteristika regulatora protoka</li> </ul> Zaporni ventili <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hidraulički sklop za blokiranje položaja cilindra</li> </ul>
Hidrauličke funkcijske sheme	Diferencijalno upravljanje Trzaj proklizavanja "stik-slip" efekt <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hidraulički uklješten klip protudržanje</li> </ul> Hidraulički sklop za akumulaciju energije <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ugradnja akumulatora u hidraulički sustav</li> </ul> Hidraulička sinkronizacija dva i više cilindara <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ugradnja djelitelja protoka u hidraulički sustav</li> </ul> Hidrauličko upravljanje s dva cilindra <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prosljedno tlačno upravljanje</li> </ul>
Elektrohidrauličko upravljanje	Direktno i indirektno upravljanje cilindrima Granični prekidači Krugovi samodržanja <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dominira uključenje</li> <li>▪ dominira isključenje</li> </ul> Tlačna sklopka Upravljanje ovisno o putu i brzini Upravljanje ovisno o putu s dva cilindra
Proporcionalno upravljanje	Proporcionalno upravljanje dvoradnim cilindrom ili hidrauličkim motorom <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kontrola brzine - rampa</li> </ul>
Napomena:	Nastavni se proces 50 % vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda. <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe, izradba projektnog zadatka i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe, seminarski rad i projektni zadatak.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	<b>OSIGURANJE KVALITETE PROIZVODA I PROCESA</b>
Popis strukovnih jedinica 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 unapređenja i osiguranja kvalitete te pridržavanja i primjenjivanja zakonskih propisa i norma (ISO, IEC, EN, HRN) za rad u tehnici</li> </ul>
Opis modula:	Opisati postupke kontrole i osiguranja kvalitete, primijeniti postupke mjerenja dimenzija i oblika, razlikovati dokumente koji se koriste u kontroli, obraditi rezultate mjerenja, primijeniti norme iz područja osiguranja kvalitete.
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

	<p>Ocjenjivanje kvalitete proizvoda i procesa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ načini ocjenjivanja, izvršitelj ocjenjivanja, opseg ocjenjivanja, ocjena indeksa kvalitete</li> </ul> <p>Unutrašnje i vanjsko ocjenjivanje kvalitete</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ocjenske liste, upitnici za ocjenjivanje, frekvencija i kriteriji ocjenjivanja</li> </ul> <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 mozгова, 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>
Vježbe	
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>▪ ocjenske 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>
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi na vježbama radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom.

	Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe, izradba projektnog zadatka i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe, seminarski rad i projektni zadatak.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

### 2.2.3. Izborni strukovni moduli

Naziv modula	<b>AUTOMATIZACIJA PROCESNIH POSTROJENJA</b>
Popis strukovnih jedinica 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:	▪ projektirati i povezati automatizirani procesni sustav vođen pomoću PLC-a i/ili mikroupravljača
Opis modula:	Modul je nadogradnja obveznog modula Automatizacije.
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>Složene mehatroničke konstrukcije</b> (3. razred, 2 sata, 4 boda) <b>PLC-ovi i mikroupravljači</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: **SLOŽENE 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 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	Nosivi dijelovi i sklopovi <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	Konstrukcije s izvršnim elementima pravocrtnog gibanja <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	Konstrukcije rotacijskog gibanja izvršnog elementa <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)	Stanica za distribuciju Stanica za sortiranje Stanica za kontrolu
Oblikovanje mehatroničke konstrukcije	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
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi kao teorijska nastava, a 50% služi rješavanju računskih zadataka i vježbi koje se izvode računski i crtanjem pomoću računala uz podršku računalnih programa u računalnoj učionici. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda. <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni



	rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe, izradba projektnog zadatka i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe, projektni zadatak i seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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

Razred: **četvrti (4.)**

<p>U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:</p>	<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 simulacijom funkcionalnost svakog senzora</li> <li>3. povezati i provjeriti simulacijom 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>
<p><b>Razrada</b></p>	
<p><b>Nastavne cjeline</b></p>	<p><b>Razrada – Nastavne teme</b></p>
<p>PLC</p>	<p>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</p>
<p>Mikroupravljači</p>	<p>Opis ulaza i izlaza korištenog mikroupravljača                  Međusklop za povezivanje mikroupravljača i motora                  Povezivanje mikroupravljača na LCD pokazivač                  Princip rada matične tastature                  Bežična komunikacija mikroupravljačima</p>
<p><b>Vježbe</b></p>	
<p>PLC</p>	<p>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</p>
<p>Mikroupravljači</p>	<p>Upravljanje rada koračnih motora                  Upravljanje brzinom vrtnje DC motora PWM                  Ispisivanje podataka na LCD pokazivač                  Čitanje podataka s matične tastature                  Bežična komunikacija mikroupravljačima</p>
<p>Napomena:</p>	<p>Nastavni se proces 50% vremena izvodi na vježbama radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom.                  Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.</p>
<p><b>Ostalo</b></p>	

Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe, izradba projektnog zadatka i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe, projektni zadatak i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. objasniti rad mikro/nano mehatroničkih elemenata i uređaja
<b>Razrada</b>	
<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Razrada – Nastavne teme</b>
Osnovni pojmovi fluidike	<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 električkih sustava</p>
Fluidički strujni elementi	<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 i sl.)  Simboli i načini spajanja  Primjeri primjene</p>
Fluidički statički elementi	<p>Različita konstrukcijska rješenja elemenata s pokretnim dijelovima</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ s klipovima</li> <li>▪ s membranama</li> <li>▪ s zavojnicom</li> <li>▪ s folijom</li> <li>▪ kombinirani</li> </ul> <p>Periferni statički elementi raznih konstrukcija  Simboli i načini povezivanja  Primjeri primjene</p>
Mikropneumatski elementi	<p>Pravci razvoja minijaturnih pneumatskih elemenata  Minijaturni kompresori  Minijaturni upravljački elementi  Novi načini aktiviranja elemenata (aktuatori)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ električki (elektrostatski, piezoeletrični, elektrosomozni, elektroforezni)</li> <li>▪ magnetski (magnetski, magnetostriktivni, ferrofluidni)</li> <li>▪ toplinski (toplinskim širenjem, promjenom strukture faza-slitine)</li> </ul>

	<p>koje pamte SMA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ optički, izravnom i neizravnom interakcijom</li> <li>▪ mehanički (translacijskim/rotacijskim pojačanjem, akustično valovima i vibracijama)</li> <li>▪ kemijski/ biološki (kemijskom reakcijom, elektroaktivni polimeri)</li> </ul> <p>Primjeri mikro upravljačkih elemenata temeljenih na novim načinima aktiviranja Usporedba različitih načina aktiviranja</p>
Mikroelektromehanički sustavi (MEMS)	<p>Što su MEMS-ovi? Mehanički elementi MEMS-ova Konstruktivni elementi MEMS-ova Način i postupci izradbe 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, ferrofluidne)</li> <li>▪ rotacijske hidrodinamičke crpke</li> </ul> <p>Utjecaj Casimirove sile 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 Primjena u telekomunikacijama i tv-industriji Primjena kod robota (mikro i nano roboti) Primjena u drugim područjima ljudske djelatnosti Razvoj i budućnost MEMS-ova (NEMS-ova)</p>
Napomena:	Nastavni se proces 100% vremena izvodi kao teorijska nastava.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>

Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe, izradba projektnog zadatka i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe, projektni zadatak i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **AUTOMATIZACIJA PROCESNIH POSTROJENJA**

Razred: **četvrti (4.)**

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ protoka</li> <li>▪ temperature</li> <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 pogrešaka
Održavanje	Pronalaženje pogrešaka
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi kao teorijska nastava, a 50% služi rješavanju računskih zadataka.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.



Naziv modula	<b>AUTOMATIZACIJA ENERGETSKIH POSTROJENJA</b>
Popis strukovnih jedinica 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:	▪ izraditi i održavati jednostavne energetske sustave
Opis modula:	Poznavati toplinske procese i mehaniku fluida. Izraditi i održavati jednostavni energetski sustav. Postaviti i pustiti u pogon energetski sustav s obnovljivim izvorima energije.
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 nauke 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: temp. skale, 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 i 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
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi kao teorijska nastava, a 50% služi rješavanju računskih zadataka.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda. <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa i seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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  Hidrostatski paradoks  Tlačenje tekućine, Pascalov zakon  Zakon spojenih posuda  Pretvorba sile  Pretvorba tlaka  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  Zakon kontinuiteta  Dinamički tlak  Zakon o održanju energije – Bernoulijeva jednadžba  Zakon istjecanja  Gubici energije uslijed trenja  Pad tlaka u cijevima  Teorija sličnosti</p>
Napomena:	Nastavni se proces 100% vremena izvodi kao teorijska nastava.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>

Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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 obnovljivi izvor energije</li> <li>2. uskladiti komponente energetskeg sustava</li> <li>3. dimenzionirati pravilno komponente sustava</li> <li>4. napraviti troškovnik za izradbu energetskeg 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>

<b>Vježbe</b>	
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>
Napomena:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda. <b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe, izradba projektnog zadatka i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). <b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe, projektni zadatak i seminarski rad.
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	<b>NUMERIČKI UPRAVLJANI STROJEVI I UREĐAJI</b>
Popis strukovnih jedinica 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:	Upoznati svrhu i namjenu različitih numerički upravljanih strojeva (CNC) te servisirati i održavati numerički upravljane strojeve i uređaje.
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	<b>Složene mehatroničke konstrukcije</b> (3. Razred, 2 sata, 4 boda) <b>PLC-ovi i mikroupravljači</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. kreirati korisnički program</li> <li>5. dijagnosticirati zastoje u radu stroja</li> <li>6. voditi knjigu održavanja stroja</li> <li>7. servisirati i održavati stroj</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 nedostaci
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> <li>▪ 2-osna i više-osna interpolacija</li> </ul>
<b>Vježbe</b>	
Sklopovi NUS-a	Uočavanje pojedinih sklopova i konfiguriranje na simulatoru Mehanički sklopovi – pogoni i prigoni Elektrosklopovi – elektroormar, mjerni sustavi, senzori
Upravljanje	Upravljanje strojem u svrhu efikasnog dijagnosticiranja i servisiranja

NUS-om	<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 softvera 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 softveru</p> <p>Svrha preventivnog i periodičkog održavanja</p>
Napomena:	<p>Nastavni se proces 66% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 34% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.</p>
<b>Ostalo</b>	
Metode i oblici rada:	<p><b>Metode:</b> verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijska metoda.</p> <p><b>Oblici:</b> zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima i individualni rad.</p> <p>Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.</p>
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	<p><b>Elementi:</b> usvojenost programskih sadržaja, laboratorijske vježbe, izradba projektnog zadatka i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu).</p> <p><b>Oblici:</b> usmena provjera, pisana provjera, zadatci objektivnog tipa, laboratorijske vježbe, projektni zadatak i seminarski rad.</p>
<b>Literatura</b>	
Literatura za polaznike:	<p>Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.</p>

#### **2.2.4. Završni rad**

Provodi se temeljem *Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi* (NN 87/08, 86/09, 92/10, 105/10-isp., 90/11, 16/12 i 86/12) i *Pravilnika o izradbi i obrani završnoga rada* (NN 118/09).

### **3. Okruženje za učenje**

#### **Ustanova za strukovno obrazovanje:**

za izvođenje strukovnog kurikuluma za stjecanje kvalifikacije potrebno je osigurati prostorne, materijalne i ljudske resurse propisane standardom kvalifikacije. Za uspješno usvajanje ishoda učenja nužno je razredne odjele dijeliti u skladu s uvjetima rada, a za kvalitetno izvođenje strukovnih modula planirano tjednim satima. Ustanova treba osigurati opremljene učionice, specijalizirane učionice, laboratorije i druge prostore.

#### **Prostori poslodavaca:**

u skladu s kurikulumom potrebno je osigurati obavljanje stručnih posjeta tvrtkama koje imaju automatizirana industrijska i procesna postrojenja te izvođenje dijela radioničkih vježbi u istima s ciljem unapređenja kvalitete ishoda učenja.

## 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 engleskoga jezika i književnosti</li> <li>▪ diplomirani anglist</li> <li>▪ magistar edukacije (nastavnički smjer) engleskoga jezika (i književnosti)</li> <li>▪ magistar prevoditelj ukoliko ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku</li> </ul>

		<p>naobrazbu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar filolog ukoliko ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu</li> </ul>
Njemački jezik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nastavnik općeobrazovnog predmeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ profesor njemačkoga jezika i književnosti</li> <li>▪ magistar edukacije (nastavnički smjer) njemačkoga 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> </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> <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> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ profesor religijske kulture</li> <li>▪ magistar edukacije religijskih znanosti</li> <li>▪ diplomirani religiolog</li> <li>▪ magistar religijskih znanosti</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>
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>
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> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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>
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>
Računalstvo i programiranje	<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 profesor matematike i informatike</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</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>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stručni specijalist inženjer računarstva</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 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> <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 strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer brodogradnje</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer</li> </ul>

		<p>strojarstva</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ diplomirani inženjer brodogradnje</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>▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</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 elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer brodogradnje</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
Mehatroničke konstrukcije	<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 i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike</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> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Tehnički materijali	<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>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer brodogradnje</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> </ul>
Radioničke vježbe (S)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovni učitelj</li> </ul>	<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> <li>▪ nastavnik praktične nastave strojarske struke</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
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>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</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> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke 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> <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>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke 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</li> </ul>

		<p>komunikacijske i informacijske tehnologije</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 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>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke 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> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke 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>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke s najmanje pet godina radnog</li> </ul>

		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	▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina



		<p>radnog staža u struci</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Digitalna elektronika	<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>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke 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 inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ magistar inženjer elektronike i računalnog inženjerstva</li> <li>▪ magistar inženjer komunikacijske i informacijske tehnologije</li> <li>▪ magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke 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>▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke 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>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno</li> </ul>

		obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci
Upravljanje i regulacija	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	<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> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
	▪ suradnik u nastavi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Senzorika	▪ 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>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer</li> </ul>

		<p>strojarstva</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke 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> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Robotika	<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> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Radioničke vježbe (A)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ strukovni učitelj</li> </ul>	<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> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke 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</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> </ul>
PLC-ovi i mikroupravljači	<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 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> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ inženjer računarstva</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Složene mehatroničke konstrukcije	<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 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>▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke 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</li> </ul>



		<p>elektrotehnike</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ profesor strojarstva</li> <li>▪ profesor elektrotehnike</li> </ul>
Automatizacija procesnih postrojenja	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	<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> <li>▪ diplomirani inženjer brodogradnje</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>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Termodinamika	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ magistar inženjer brodogradnje</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</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>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suradnik u nastavi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</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</li> </ul>

		<p>računalnog inženjerstva</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ magistar inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer strojarstva</li> <li>▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer elektrotehnike</li> <li>▪ diplomirani inženjer strojarstva</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>▪ tehničarska zanimanja elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje elektro struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>
Numerički upravljani 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 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>▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> <li>▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci</li> </ul>

\* Napomena: kada 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 pojedinog nastavnog predmeta na zahtjev ustanove za strukovno obrazovanje može izdati ministarstvo nadležno za obrazovanje uz prethodno stručno mišljenje nadležne agencije.

## 5. Minimalni materijalni uvjeti

<b>Nastavni predmet</b>	<b>Oprema</b>	<b>Prostor</b>
Hrvatski jezik	školska ploča, grafoskop, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno	standardna učionica
Engleski jezik	školska ploča (tamna ili bijela), računalo s pristupom internetu i potrebnim softverom, projektor i projektno platno, cd player, dvd player	standardna učionica, kabinet za strani jezik
Njemački jezik	školska ploča (tamna ili bijela), računalo s pristupom internetu i potrebnim softverom, projektor i projektno platno, cd player, dvd player	standardna učionica, kabinet za strani jezik
Povijest	školska ploča (tamna ili bijela), kreda, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno	standardna učionica, kabinet za povijest
Etika	školska ploča (tamna ili bijela), kreda, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno	standardna učionica, kabinet za etiku
Geografija	geografske karte svijeta, kontinenta i republike hrvatske, topografske karte (broj listova dostatan radu u paru), satelitske snimke, reljefni modeli, zbirke minerala i stijena, prozirnice, računalna tehnologija i multimedijalne prezentacije, internet, 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
Tjelesna i zdravstvena kultura	nastavna sredstva i pomagala sukladno 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
Matematika	školska ploča (tamna ili bijela), pametna ploča, kreda u boji i geometrijski pribor, modeli geometrijskih tijela, računalo s pristupom internetu i potrebnim matematičkim softverom, projektor i projektno platno	standardna učionica, kabinet za matematiku, specijalizirana informatička učionica - korištenje prilikom realizacije pojedinih nastavnih tema
Fizika	školska ploča (tamna ili bijela), računalo s pristupom internetu, lcd projektor i projektno platno, pribor za demonstracijske pokuse	specijalizirana ili standardna učionica, kabinet za pripremu nastave fizike s opremom
Politika i gospodarstvo	školska ploča (tamna ili bijela), računalo s pristupom internetu i potrebnim projektorom i projektno platno	standardna učionica, specijalizirana informatička učionica - korištenje prilikom realizacije pojedinih nastavnih tema
Računalstvo i programiranje	projektor, pislač i pristup internetu, programska oprema (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranog programskog jezika)	informatička učionica
Tehničko crtanje i dokumentacija	projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, računalo za svakog polaznika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i pristupom lokalnoj mreži, 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)	oprema za ručnu obradu – ručni alati, oprema za strojnu obradu (bušilica, glodalica, tokarilica)	radionica za praktičnu nastavu
Tehnička mehanika	grafoskop, transparentne folije, projektor i projekcijsko platno, uzorci elemenata strojeva i	standardna učionica, specijalizirana učionica

	mehanizama, računalo i programski paketi iz sadržaja mehanike i čvrstoće	
Osnove elektrotehnike	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Električne instalacije	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Radioničke vježbe (ET)	oprema za polaganje električnih instalacija, oprema za ispitivanje i kontrolu električnih instalacija i elektromotornih pogona, mehatronički sklopovi i uređaji koji će omogućiti savladavanje specifičnih vježbi mehatronike	radionica za praktičnu nastavu
Električni strojevi i uređaji	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, oprema za ispitivanje i kontrolu uređaja i elektromotornih pogona, transformatori i rotacijski električni strojevi	standardna učionica, specijalizirana učionica
Elektronički sklopovi	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Radioničke vježbe (EL)	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, oprema za ispitivanje i kontrolu	radionica za praktičnu nastavu

	elektroničkih elemenata i sklopova, oprema za izradu tiskanih pločica i sklopova	
Mehatroničke konstrukcije	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom i potrebnim softverom, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Digitalna elektronika	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Mikroupravljači	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Pneumatika	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi s pneumatskim i elektro pneumatskim elementima te priborom i računalima te potrebnim softverom, didaktički kompresori	standardna učionica, specijalizirana učionica
Hidraulika	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi s hidrauličkim i elektro hidrauličkim elementima te priborom i računalima te potrebnim softverom, hidraulička crpka i spremnik	standardna učionica, specijalizirana učionica
Upravljanje i regulacija	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Senzorika	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi s pneumatskim i elektro pneumatskim elementima te priborom i računalima te potrebnim softverom, različiti senzori, PLC-i razni releji, didaktički kompresori	standardna učionica, specijalizirana učionica



Vođenje procesa računalom	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Robotika	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
Radioničke vježbe (A)	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi s pneumatskim i elektro pneumatskim elementima te priborom i računalima te potrebnim softverom, PLC-i razni releji, različiti senzori, moduli s različitim tipovima regulatora, proporcionalni pneumatski i hidraulički elementi, didaktički kompresori, industrijski robot, mobilni robot, umrežena računala s pripadajućim softverima	radionica za praktičnu nastavu, dio nastave treba organizirati u stvarnim uvjetima rada na kompleksnim proizvodnim strojevima i linijama
Kontrola i mjerenje	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica
PLC-ovi i mikroupravljači	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom 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 i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, mjerni	standardna učionica, specijalizirana učionica

	instrumenti i uređaji za mjerenje protoka, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	
Automatizacija procesnih postrojenja	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi s pneumatskim i elektro pneumatskim elementima te priborom i računalima te potrebnim softverom, PLC-i mikroupravljači, SCADA sustavi, različiti senzori, moduli s različitim tipovima regulatora, proporcionalni pneumatski i hidraulički elementi, didaktički kompresori, različiti modeli automatiziranih sustava	standardna učionica, specijalizirana učionica
Mikro i nano mehatronika	projektor i zaslon, računalo	standardna učionica
Složene mehatroničke konstrukcije	projektor i zaslon, računalo, umrežena računala s odgovarajućim softverom	standardna učionica, specijalizirana učionica
Numerički upravljani strojevi i uređaji	projektor i zaslon, računalo, umrežena računala s odgovarajućim softverom, CNC stroj, tokarilica, glodalica	standardna učionica, specijalizirana učionica
Obnovljivi izvori energije	projektor i zaslon, računalo, radni stolovi za polaznike s računalom, potrebnim softverom i odgovarajućim priključcima, mjerni instrumenti i oprema, komponente i/ili sklopovi, pristup internetu	standardna učionica, specijalizirana učionica

## 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-Šic, MZOS, 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, MZOS, Zagreb

##### III. Prirodoslovno područje:

mr. sc. Diana Garašić, AZOO, Zagreb – voditeljica

Nada Gvozdenović, dipl. ing., ASOO, Zagreb  
Andreja Uroić Landekić, MZOS, Zagreb

### **Geografija**

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

### **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 i programiranje**

Željka Knezović, prof., AZOO, Split – voditeljica  
Biljana Šoda, ASOO, Zagreb  
Višnja Maranić-Uremović, MZOS, 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 Čunčić, prof., MZOS, Zagreb

### **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, MZOS, 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**

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  
Stevo Korkut, ing., Projekta d.o.o., Karlovac  
Marija Marčelić, dipl. ing., ASOO, Zagreb  
Jelena Matković, prof., ASOO, Zagreb  
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 kurikulumuma**

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.