

Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i sporta

STRUKOVNI KURIKULUM
ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE
STROJARSKI RAČUNALNI TEHNIČAR

Popis kratica

ASOO – Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih

AZOO – Agencija za odgoj i obrazovanje

CAD – Computer-Aided Design, računalom potpomognuti dizajn

CAM – Computer-Aided Manufacturing, računalom potpomognuta izradba

CNC – Computer Numerical Control, numerički upravljani stroj

EN – European Standards, europske norme

EU – European Union, Europska unija

GPS – Global Positioning System, globalni pozicijski sustav

HRN – Hrvatske norme

ICT – Information and Communication Technology, informacijska i komunikacijska tehnologija

ISO – International Organization for Standardization, međunarodna organizacija za normiranje

IT – Information Tehnology, informacijska tehnologija

MZOS – Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta

NCVVO – Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanje

NN – Narodne novine

OS – Operativni sustav

PLC - Programmable Logic Controller, programibilni logički upravljač

PSE - Periodni sustav elemenata

RH – Republika Hrvatska

Sadržaj

1. Opći dio.....	4
1.1. Kurikulum za stjecanje kvalifikacije	4
1.2. Cilj kurikuluma	4
1.3. Trajanje obrazovanja	4
1.4. Uvjeti upisa, tijeka i završetka obrazovanja.....	4
2. Nastavni plan i program	5
2.1. Nastavni plan	5
2.2. Nastavni program	7
2.2.1. Općeobrazovni dio.....	7
2.2.2. Obvezni strukovni moduli.....	140
2.2.3. Izborni strukovni moduli	200
2.2.4. Završni rad	219
3. Okruženje za učenje	220
4. Kadrovski uvjeti.....	221
5. Minimalni materijalni uvjeti	235
6. Reference dokumenta	240
6.1. Referentni brojevi	240
6.2. Članovi radnih skupina koji su sudjelovali u izradbi strukovnog kurikuluma	240
6.2.1. Općeobrazovni dio.....	240
6.2.2. Strukovni dio.....	243
6.3. Predlagatelj strukovnog kurikuluma	243

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

Strojarski računalni tehničar

1.2. Cilj kurikuluma

Potrebno je osigurati polaznicima stjecanje strukovnih kompetencija propisanih standardom strukovne kvalifikacije Strojarski računalni tehničar

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 STROJARSKI RAČUNALNI TEHNIČAR																					
A. OPĆEOBRAZOVNI DIO																					
MODUL	NASTAVNI PREDMETI	Broj sati (godišnje i tjedno - teorija, vježbe i praktična nastava) i broj bodova																			
		1. razred					2. razred					3. razred					4. razred				
		godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			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										
	VJERONAUKE/ETIKA	35	1			2,5	35	1			2,5	35	1			2,5	32	1			2,5
	GEOGRAFIJA	70	2			4,5	35	1			2,5										
	TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA	70	2			2	70	2			2	70	2			2	64	2			2
	MATEMATIKA	140	4			6	140	4			6	140	4			6	128	4			6
	RAČUNALSTVO	70	1	1		4	70		2		4										
	FIZIKA	70	2			4	70	2			4	70	2			4					
	KEMIJA	70	2			4															
	POLITIKA I GOSPODARSTVO																64	2			4
UKUPNO SATI / BODOVA A.		770	21	1		41,5	665	17	2		35,5	490	14			24,5	448	14			24,5
UDIO OPĆEOBRAZOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %		69%				69%	59%				59%	44%				41%	44%				41%
B. POSEBNI STRUKOVNI DIO																					
B1. OBVEZNI STRUKOVNI MODULI	NASTAVNI PREDMETI	Broj sati (godišnje i tjedno - teorija, vježbe i praktična nastava) i broj bodova																			
		1. razred					2. razred					3. razred					4. razred				
		godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi
			T	V	PN			T	V	PN			T	V	PN			T	V	PN	
TEHNIČKO CRTANJE I ELEMENTI STROJEVA	TEHNIČKO CRTANJE	105	1	2		5,5	70		2		4										
	ELEMENTI STROJEVA						105	2	1		6										
TEHNIČKA MEHANIKA	TEHNIČKA MEHANIKA	70	1	1		4	70	1	1		4,5										
TEHNIČKI MATERIJALI	TEHNIČKI MATERIJALI	70	2			4	35		1		2										
TEHNOLOGIJE	STROJARSKE TEHNOLOGIJE	105	1	2		5	175	3	2		8										
	KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE																32	1			1,5
KONSTRUKCIJE	STROJARSKE KONSTRUKCIJE											70	1	1		4	96	1	2		4,5
	ALATI I NAPRAVE											70	1	1		4	64	1	1		4
ENERGETIKA	PNEUMATIKA I HIDRAULIKA											70	1	1		4	64	1	1		3
	ELEKTROTEHNIKA											70	1	1		3,5					
	TERMODINAMIKA											70	1	1		4	32	1			2
NUMERIČKI UPRAVLJANI ALATNI STROJEVI	CNC TEHNOLOGIJE											70	1	1		4	96	1	2		4,5
AUTOMATIZACIJA	INDUSTRIJSKA AUTOMATIZACIJA											70	1	1		4	64	1	1		4
UKUPNO SATI / BODOVA B1.		350	5	5		18,5	455	6	7		24,5	490	7	7		27,5	448	7	7		23,5
UDIO OBVEZNIH STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %		31%				31%	41%				41%	44%				46%	44%				39%

B2. IZBORNI STRUKOVI MODULI	NASTAVNI PREDMETI *	Broj sati (godišnje i tjedno - teorija, vježbe i praktična nastava) i broj bodova																			
		1. razred				2. razred				3. razred				4. razred							
		godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi	godišnje	tjedno			bodovi
			T	V	PN			T	V	PN			T	V	PN			T	V	PN	
IZBORNI STRUKOVNI MODUL	DIZAJNIRANJE PROIZVODA POMOĆU RAČUNALA											70		2		4					
	TOKARENJE CAD/CAM TEHNOLOGIJOM											70		2		4					
	GLODANJE CAD/CAM TEHNOLOGIJOM																64		2		4
	NEKONVENCIONALNI POSTUPCI OBRABE																32	1			2
	ROBOTI I MANIPULATORI																64	1	1		4
	OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE												70	2			4	32	1		
UKUPNO SATI / BODOVA B2.												140	2	2		8	128	2	2		8
UDIO IZBORNIH STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %		0%				0%	0%				0%	13%				13%	13%				13%
UKUPNO SATI / BODOVI B1. + B2.		350	5	5		18,5	455	6	7		24,5	630	9	9		35,5	576	9	9		31,5
UDIO STRUKOVNIH PREDMETA / BODOVA U UKUPNOM FONDU %		31%				31%	41%				41%	56%				59%	56%				53%
D. ZAVRŠNI RAD																					
UKUPNO BODOVA C.																					4
SVEUKUPNO SATI /BODOVI A + B+ C		1120	26	6		60	1120	23	9		60	1120	23	9		60	1024	23	9		60

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

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

2.2. Nastavni program

2.2.1. Općeobrazovni dio

Naziv nastavnog predmeta: **HRVATSKI JEZIK**

Cilj predmeta:	▪ naučiti jezikom izraziti vlastite misli, osjećaje, ideje, stavove i prikladno jezično reagirati u međudjelovanju sa sugovornicima u različitim situacijama razvijajući (samo)poštovanje ▪ steći potrebne razine slušanja, razumijevanja i govorenja koje su ključne za učenje, rad i život, tj. razviti sposobnost komunikacije u različitim situacijama ▪ razumjeti kako jezik djeluje i ovladati potrebnim jezikoslovnim pojmovima, tekstnim vrstama i stilovima ▪ steći potrebne razine pisanja ključne za učenje, rad i život, tj. razviti sposobnost komunikacije u različitim situacijama ▪ razviti razumijevanje književnosti kao umjetnosti riječi, poštivati hrvatsku književnost i kulturu te književnosti i kulture drugih naroda
Opis predmeta:	U hrvatskom jeziku pet je jedinica ishoda učenja: I. Slušanje i govorenje II. Struktura hrvatskog jezika III. Pisanje IV. Analiza književnih tekstova V. Analiza neknjiževnih tekstova. Ishodi su jedinica koncipirani na način da se njihovim ostvarivanjem razvijaju komunikacijske vještine i kompetencije polaznika te cjelovito razumijevanje govorenih i pisanih tekstova. Svi se navedeni ishodi ostvaruju u svakoj godini učenja hrvatskog jezika.

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **HRVATSKI JEZIK**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Slušanje i govorenje 1. razlikovati slušanjem monološke i dijaloške govorne oblike s obzirom na komunikacijski kontekst i primatelja 2. utvrditi slušanjem bit govornog teksta – eksplicitno i implicitno 3. odabrati način govora, rječnik i strukturu rečenice primjereno komunikacijskoj situaciji i primatelju 4. organizirati jasno i smisleno govornu poruku uz pomoć bilježaka i grafičkih prikaza 5. govoriti tečno u skladu s pravogovornom, fonološkom, morfološkom, tvorbenom, sintaktičkom, leksičko-semantičkom i stilističkom normom 6. provjeriti učinak vlastitog ili tuđeg govora s obzirom na komunikacijsku situaciju i primatelja govorne poruke Struktura hrvatskog jezika 1. razvrstati jezikoslovne pojmove 2. opisati sadržaje povezane s povijesti hrvatskog jezika 3. razlikovati značajke hrvatskog standardnog jezika u odnosu na druge idiome hrvatskog jezika 4. navesti jezična pravila 5. izdvojiti strukturu jezičnih jedinica na pojedinoj jezičnoj razini 6. utvrditi jezične jedinice na sintagmatskoj razini 7. uporabiti jezična pravila hrvatskog standardnog jezika u skladu s pravopisnom, pravogovornom, fonološkom, morfološkom, tvorbenom, sintaktičkom, leksičko-semantičkom i stilističkom normom Pisanje 1. sastavljati različite vrste tekstova 2. oblikovati tekstove koji ispunjavaju različite komunikacijske funkcije 3. planirati sadržaj teksta primjeren komunikacijskoj funkciji i čitatelju uz smjernice ili samostalno 4. napisati samostalno logički i sadržajno povezan tekst 5. rabiti različite postupke u oblikovanju teksta s obzirom na vrstu i komunikacijsku funkciju teksta 6. koristiti rječnik primjeren komunikacijskoj funkciji teksta i čitatelju 7. uporabiti jezična pravila hrvatskog standardnog jezika u skladu s pravopisnom, pravogovornom, fonološkom, morfološkom,
--	--

	tvorbenom, sintaktičkom, leksičko-semantičkom i stilističkom normom 8. provjeriti napisani tekst samostalno s obzirom na sadržajnu, strukturnu i jezičnu točnost i primjerenost Analiza književnih tekstova 1. odrediti književne tekstove prema vanjskim odrednicama 2. objasniti književnoteoretske pojmove na prototipnim primjerima 3. utvrditi na književnim tekstovima strukturna, tematska, sadržajna i stilska obilježja 4. prikupiti informacije o zadanim književnim tekstovima iz različitih izvora 5. izdvojiti jezične i stilske pojedinosti u književnim tekstovima 6. usporediti poznate književne tekstove na strukturnoj, sadržajnoj i jezičnoj razini 7. potvrditi argumentima svoj stav o poznatom književnom tekstu Analiza neknjiževnih tekstova 1. razlikovati tekstove po vrsti i komunikacijskoj funkciji iz tiskanog ili elektroničkog izvora 2. identificirati postupke u oblikovanju teksta kojima se ostvaruje komunikacijska funkcija teksta 3. razjasniti značenja riječi u kontekstu specifičnom za pojedini tekst 4. tumačiti tekstove s grafičkim elementima 5. utvrditi bit teksta i sadržajne pojedinosti – eksplicitno i implicitno 6. objasniti namjeru teksta s obzirom na obilježja teksta, očekivanja čitatelja i djelovanje na čitatelja 7. prikupiti informacije o zadanim neknjiževnim tekstovima iz različitih izvora 8. izdvojiti jezične pojedinosti u neknjiževnim tekstovima 9. poduprijeti argumentima stav o neknjiževnom tekstu
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Slušanje – monološki oblici	Javni govor
Govorenje – monološki oblici	Govor
Govorenje – dijaloški oblici	Oluja ideja
Funkcija glasova u jeziku	Fonem, alofon, fon Fonem i grafem

Tvorba i podjela glasova	Podjela glasova prema otvoru Slogovi i slogovna struktura Podjela glasova prema zvučnosti Podjela glasova prema mjestu tvorbe
Glasovne promjene	Jednačenje glasova po zvučnosti Jednačenje glasova po mjestu tvorbe Gubljenje suglasnika Palatalizacija Sibilarizacija Jotacija Vokalizacija Nepostojano a
Pravogovorna i pravopisna norma	Pravogovor ili ortoepija Naglasni sustav 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	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. 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	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. 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	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. Miro Gavran, <i>Ljubavi Georgea Washingtona</i> Plaut, <i>Škrtac</i> Pero Budak, <i>Mećava</i> Carlo Goldoni, <i>Gostioničarka Mirandolina</i>
Lirika	Polaznici čitaju šest pjesama: dvije pjesme vezanog stiha, dvije pjesme slobodnog stiha i dvije pjesme u prozi. Vezani stih: Antun Gustav Matoš, Tin Ujević, Vladimir Nazor, Dobriša Cesarić, Vesna Parun, Jacques Prevert, Francesco Petrarca Slobodni stih: Antun Branko Šimić, Dragutin Tadijanović, Nikola Miličević, Mak Dizdar, Nikola Šop, Josip Pupačić, Reiner Maria Rilke Pjesma u prozi: Miroslav Krleža, Danijel Dragojević
Ep	Polaznici čitaju pet pjevanja. 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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: usmeno izlaganje, razgovor, čitanje i rad s tekstom, objašnjavanje, pisanje, igranje uloga, simulacije, projektna nastava, placemat (podložak), grupna slagalica. Oblici: 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:	Elementi: pisanje, govorenje i slušanje, jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi. Oblici: 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).
Literatura	
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.
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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 Hrabrdelić, Jakov Mikalja, Ardelio Della Bella, Ivan Belostenec)
Pisanje - izlaganje	Izlaganje kao postupak Definicije Sažetak Bilješke i natuknice Zapisnik Stručno izvješće
Cijeli se svijet igra	<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> Molière, <i>Škrtac</i>

	Pedro Calderón de la Barca, <i>Život je san</i> 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>
Prometeji	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. 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>
Žena u književnom djelu	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. 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>
Čitanje - izlagački tekstovi	Postupak izlaganja u različitim vrstama tekstova Sažetak Stručno izvješće Popularno-znanstveni članak
Napomene:	Polaznici tijekom nastavne godine pišu dvije školske zadaće. Obvezatne su četiri domaće zadaće u mjesecu.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: usmeno izlaganje, razgovor, čitanje i rad s tekstom, objašnjavanje, pisanje, igranje uloga, simulacije, projektna nastava, placemat (podložak), grupna slagalica. Oblici: 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:	Elementi: pisanje, govorenje i slušanje, jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi. Oblici: 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).
Literatura	
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.
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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	Subjektna, 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 horvatsko-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	<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> 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	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. 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>
Unutarnji svijet	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. William Shakespeare, <i>Hamlet</i> Janko Lesković, <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>
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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: usmeno izlaganje, razgovor, čitanje i rad s tekstom, objašnjavanje, pisanje, igranje uloga, simulacije, projektna nastava, placemat (podložak), grupna slagalica. Oblici: 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:	Elementi: pisanje, govorenje i slušanje, jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi. Oblici: 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).
Literatura	
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.
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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 hrvatskoga jezika</i> Hrvatski jezik - službeni jezik Europske unije
Pisanje - dokazivanje	Školski esej
Pisanje - upućivanje	Upućivanje kao postupak Tehnička uputa
Stoljeće nemira	<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> 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	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. 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	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. 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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: usmeno izlaganje, razgovor, čitanje i rad s tekstom, objašnjavanje, pisanje, igranje uloga, simulacije, projektna nastava, placemat (podložak), grupna slagalica. Oblici: 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:	Elementi: pisanje, govorenje i slušanje, jezik, književni tekstovi, neknjiževni tekstovi. Oblici: 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).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ENGLESKI JEZIK**

Cilj predmeta:	▪ razlikovati i primijeniti jezične zakonitosti i vokabular u razvijanju jezičnih vještina na odgovarajućoj razini radi ostvarivanja pisane i usmene komunikacije ▪ čitati kraće tekstove koji su pisani standardnim jezikom ili jezikom struke ▪ razumjeti opis događaja u osobnim pismima ▪ identificirati glavne misli jasnog standardnog razgovora o poznatim temama s kojima se polaznici redovito susreću u školi i u slobodno vrijeme ▪ napisati jednostavan vezani tekst prema osobnom interesu ▪ komunicirati u jednostavnim uobičajenim situacijama o poznatim temama i aktivnostima te sudjelovati u kraćim razgovorima bez pripreme ▪ jednostavno povezivati rečenice kako bi polaznici opisali događaje i svoje doživljaje ▪ usvojiti sociokulturna orijentacijska znanja o zemlji/zemljama jezika koji se uči u svim jezičnim djelatnostima ▪ usvojiti znanje o različitim uzrocima nerazumijevanja između osoba iz različitih kultura ▪ prepoznati sličnosti i razlike između kulture vlastite zemlje i zemlje jezika cilja ▪ uočiti potrebu tolerantnog ophođenja s osobama iz drugih kultura ▪ ostvariti komunikaciju i suradnju s različitim osobama i skupinama u poznatim uvjetima uz uvažavanje različitosti
Opis predmeta:	Engleski jezik je općeobrazovni predmet koji se uči kroz sve četiri godine školovanja i to dva sata tjedno što ukupno u četiri godine iznosi 274 sati nastave. Uspješnim svladavanjem nastave engleskoga jezika polaznik maksimalno stječe 16 bodova. Nastavom engleskoga jezika se uz korištenje kombiniranih metoda i oblika rada usvajaju obrasci usmene i pisane komunikacije na tom jeziku. Pri određivanju razina jezične kompetencije koje bi polaznici trebali postići na kraju pojedinih odgojno-obrazovnih razdoblja, tj. ciklusa srednjoškolskoga obrazovanja uzete su u obzir smjernice <i>Zajedničkog europskog referentnog okvira za jezike: učenje, poučavanje, vrednovanje, 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 četverogodišnjega obrazovanja očekuje se da će polaznici doseći razinu A2+, prije svega u području receptivnih jezičnih vještina. Premda bi polaznici sukladno <i>Nastavnom planu i programu za osnovnu školu i Nacionalnog okvirnog 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 polaznikovih znanja iz osnovne škole koja će trebati usložniti uz

	manja proširenja gradiva vezanih za novi kontekst i struku. NAPOMENA: nastavnik odlučuje o udjelu i postotku nastavnih sadržaja iz područja struke. Postotak može varirati od 10 do 20%, ovisno o razini i godini učenja, uvažavajući činjenicu da se u završnim razredima povećava udio stručnih predmeta/modula i/ili sadržaja.
--	---

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **ENGLESKI JEZIK**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Jezični sustav i sadržaji 1. razviti jezične strukture osnovne razine i vokabular povezan uz jezična područja vezana za predstavljanje sebe i drugih, obitelj, školu, okoliš, stanovanje, slobodno vrijeme i sport, medije, hranu, kupovinu, tijelo, zdravlje i higijenu, zanimanje i posao, promet te javne i privatne uslužne djelatnosti, kulturu i civilizaciju u usmenome i pisanome izričaju uz progresiju jezika struke Čitanje 1. izdvojiti globalni smisao tekstova jednostavnog raspona vokabulara i jednostavnih jezičnih struktura pisanih standardnim jezikom Slušanje 1. razumjeti osnovne i složenije jezične strukture i vokabular 2. identificirati globalno značenje i glavnu misao u snimljenom i/ili izgovorenem tekstu na poznatu temu Pisanje 1. svrstati osnovne i složenije jezične strukture te osnovni i složeniji vokabular u pisanom izričaju 2. izraziti svojim riječima osjećaje vezane uz svakodnevne i poznate situacije Govor 1. koristiti odgovarajuće jezične strukture i vokabular u usmenom izričaju 2. koristiti jednostavne fraze u društvenim situacijama Međukulturalno djelovanje (interkulturalna kompetencija) 1. ponoviti posebnosti kulture zemlje (ili zemalja) jezika cilja 2. interpretirati sličnosti i razlike između kulture vlastite zemlje i zemlje (ili zemalja) jezika cilja
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Ja i svijet oko mene	Predstavljanje sebe i drugoga (osobni podaci, 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
Svakodnevica	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, ukoliko su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: ▪ IMENICE: vrste, rod, broj, posvojni oblik, fraza <i>of</i> ▪ ČLANOVI: određeni i neodređeni, nulti; ▪ ZAMJENICE: osobne, upitne, pokazne, <i>it, there is, there are</i>, relativne, ▪ VEZNICI: <i>and, or, yet, so, when, until, if, although, since</i>, itd. ▪ PRIDJEVI: stupnjevanje (pravilno i nepravilno), posvojni, pokazni i opisni, pridjevi neodređene količine ▪ BROJEVI: glavni i redni ▪ PRILOZI: mjesta, određenoga i neodređenoga vremena ▪ SINTAKSA: red riječi u rečenici i nezavisno složenoj rečenici; mjesto izravnoga i neizravnoga objekta, mjesto priloga mjesta i vremena ▪ GLAGOLI: 5 osnovnih oblika: osnova-s oblik, <i>-ed</i> oblik, particip s nastavkom <i>-ing, -ed</i>. Osnovna glagolska vremena – ponavljanje; tvorba i uporaba budućih vremena (<i>going to + infinitive; shall, will; Present Continuous</i> za budućnost), pojam aktiva i pasiva
Ostalo:	
Metode i oblici rada:	Metode: razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, metoda pisanja i pisanih radova, demonstracije. Oblici: 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	Elementi: 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). Oblici: formativno i sumativno vrjednovanje, samovrjednovanje, usmena i pisana provjera znanja. Načini, postupci i elementi vrjednovanja odgojnoobrazovnih postignuća polaznika usklađuju se s odredbama važećega Pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i

	srednjoj školi (NN 112/10)
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ENGLESKI JEZIK**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Jezični sustav i sadržaji 1. odabrati pravilne jezične sadržaje i oblike 2. izdvojiti osnove jezičnoga sustava radi ostvarenja komunikacije s različitim osobama u novim uvjetima Čitanje 1. identificirati informacije u kratkom i jednostavnom osobnom pismu 2. izdvojiti ključne informacije u svakodnevnim pisanim materijalima na standardnom jeziku Slušanje 1. slijediti zahtjevnije upute i naredbe Pisanje 1. napisati kratak i jednostavan opis osobnih iskustava 2. izvijestiti o planovima i zadaćama u kratkom i jednostavnom pisanom obliku Govor 1. izložiti svoje osjećaje povezane sa svakodnevnim i poznatim situacijama 2. intervjuirati sugovornika o planovima i zadaćama Međukulturalno djelovanje (interkulturalna kompetencija) 1. izdvojiti pojavnosti koje nose obilježja stereotipa 2. navesti uzroke nerazumijevanja među osobama iz različitih kultura 3. upotrijebiti osnovna pravila ponašanja u komunikaciji na jeziku cilju
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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 komunikacija	Tiskani i elektronički mediji Radio i televizija TV vodič i programi Pisana i usmena komunikacija Telefon, SMS, MMS, e-pošta, internet, društvene mreže itd.
Škola i obrazovanje	Vrste škola Predmeti Ocjene Školski pribor Život u školi

	Školski sustav u Hrvatskoj i drugim zemljama
Sport i zdravlje	Važnost bavljenja športom 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+) Zajedničkog europskog referentnog okvira za jezike, pritom se može očekivati da će polaznici, ukoliko su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: ponavljanje iz prethodnih godina i proširivanje gradiva: ZAMJENICE: posvojne i povratne zamjenice; one kao zamjenica; PRIDJEVI: stupnjevanje (comparison of equality) PRIJEDLOZI: vrijeme (on, at, in, by, from), mjesto, pravac (on, at, above, under, into) i uzroka (because, for the sake of) TVORBA RIJEČI: compounds PRILOZI: tvorba priloga načina – položaj u rečenici SINTAKSA: upravni i neupravni govor; red riječi u rečenici – načelo tvorbe upitnih i negativnih oblika u jednostavnim i složenim vremenima; slaganje vremena GLAGOLI: tvorba i uporaba glagolskih vremena Present Perfect Tense - Simple Continuous (odnos); Present Perfect Tense – Preterite Tense (odnos)
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, metoda pisanja i pisanih radova, demonstracije Oblici: 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:	Elementi: 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). Oblici: 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 vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi (NN 112/10)</i> .
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ENGLESKI JEZIK**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Jezični sustav i sadržaji 1. primijeniti osnove jezičnoga sustava na novim sadržajima 2. koristiti jezične strukture i vokabular u složenijim opisima i situacijama iz svakodnevice i područja povezanog sa strukom Čitanje 1. izdvojiti ključne informacije u pisanim materijalima na standardnom jeziku 2. izdvojiti specifične informacije iz jednostavnih izvornih i didaktičkih tekstova Slušanje 1. identificirati globalno značenje i glavnu misao u snimljenom i/ili izgovorenom tekstu o poznatoj temi Pisanje 1. raspraviti složenije informacije u osobnim pismima, razglednicama ili e-pošti 2. preoblikovati bilješke nakon čitanja ili slušanja teksta Govor 1. protumačiti složenije informacije iz osobnih pisama, razglednica ili e-pošte Međukulturalno djelovanje (interkulturalna kompetencija) 1. razlikovati pozitivne svjetonazore i sociokulturne vrijednosti od različitih oblika diskriminacije 2. primijeniti različite verbalne i neverbalne strategije za uspostavljanje kontakta s osobom iz različite kulture
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Europsko okruženje	Mladi i europsko okruženje Europsko zajedništvo (valuta itd) Gospodarenje vlastitim novcem
Javne službe	Javno zdravstvo Škole i školski sustavi Javne institucije
Mladi i njihov svijet	Obitelj i društvene veze Mladi na djelu Problemi mladih Oblici prihvatljivog i neprikladnog ponašanja Kultura i supkultura mladih (odijevanje, glazba itd.)
Mobilnost i migracije	Mobilnost ljudi i znanja Međunarodno tržište rada Posjeti i razmjene učenika Stručna praksa i rad u inozemstvu
Društvo i svijet koji nas okružuje	Svijet u kojem živimo – pogled u budućnost Život u suvremenome društvu (ovisnosti, problemi u ponašanju ...) Problemi čovječanstva – glad, siromaštvo, nezaposlenost Građanski odgoj Socijalni i društveni odnosi Duhovne i etičke vrijednosti
Znanost i	Izumi i otkrića

tehnologija	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, ukoliko su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: ▪ ponavljanje iz prethodnih godina i proširivanje gradiva; ▪ tenses – ponavljanje; slaganje vremena; frazalni glagoli; pogodbene rečenice (tip I i II); -ing oblik glagola, pasivne rečenice
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, metoda pisanja i pisanih radova, demonstracije Oblici: 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	Elementi: 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). Oblici: 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 vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi (NN 112/10)</i>.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ENGLESKI JEZIK**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Jezični sustav i sadržaji 1. iskazati podatke o različitim temama uz povremenu stručnu pomoć u poznatim i novim uvjetima 2. uočiti osnovne jezične pojave radi izbjegavanja ili ispravljanja vlastitih ili tuđih pogrešaka u govoru i pismu Čitanje 1. prepoznati ključne ideje u tekstu pregledno izložene argumentacije 2. razlikovati pisani izričaj od govornog izričaja Slušanje 1. razumjeti bitne informacije iz kratkih snimljenih i/ili izgovorenih odlomaka, uz uvjet da se govori razgovijetno i na standardnome jeziku 2. razlikovati važnije pojedinosti iz kratkih snimljenih i/ili izgovorenih tekstova koji se odnose na svakodnevne životne situacije Pisanje 1. klasificirati informacije o razgovoru, tekstu ili vizualnom materijalu 2. preoblikovati klasificirane informacije u strukturirani pisani izričaj Govor 1. interpretirati složeniji pročitani ili slušani tekst 2. prevesti jednostavne upute i naredbe Međukulturalno djelovanje (interkulturalna kompetencija) 1. koristiti prigodni jezični registar (formalno/neformalno) u različitim skupinama i situacijama u poznatim uvjetima 2. provesti složeniju komunikaciju i suradnju u skupini u poznatim uvjetima uz uvažavanje različitosti
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Posao i obrazovanje	Zanimanja Oglasi Životopis i europass Molba i razgovor za posao Moja budućnost
Svijet rada	Moje zanimanje u suvremenom društvu Moje zanimanje u europskom okviru Na radnom mjestu
Potrošačko društvo	Reklame i utjecaj na mlade Konzumerizam
Mobilnost i migracije	Mobilnost ljudi i znanja Kompetitivnost na međunarodnom tržištu rada Posjeti i razmjene učenika Stručna praksa i rad u inozemstvu
Kultura i	Fenomen globalizacije Svijet kao globalno selo

civilizacija	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 suvremenome 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, ukoliko su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: ▪ ponavljanje iz prethodnih godina i proširivanje gradiva ▪ pasivne rečenice bezlični oblici, odnosne rečenice, pogodbene rečenice (tip I i II); - <i>ing</i> oblik glagola; <i>causative have</i>
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, metoda pisanja i pisanih radova, demonstracije. Oblici: 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:	Elementi: 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). Oblici: 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 vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi (NN 112/10)</i> .
Literatura	
Literatura za	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih

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

Naziv nastavnog predmeta: **NJEMAČKI JEZIK**

Cilj predmeta:	▪ prepoznati i primijeniti jezične zakonitosti i vokabular u razvijanju jezičnih vještina radi ostvarivanja pisane i usmene komunikacije ▪ čitati kratke i jednostavne tekstove ▪ pronaći određenu predvidivu informaciju u jednostavnim svakodnevnim pisanim materijalima ▪ razumjeti fraze i najčešće korištene riječi iz područja od neposrednog osobnog interesa ▪ razumjeti osnovno značenje kratkih, jasnih i jednostavnih poruka i javnih obavijesti ▪ pisati kratke jednostavne bilješke, poruke i odgovoriti na pismo ▪ komunicirati u jednostavnim uobičajenim situacijama o poznatim temama i aktivnostima ▪ sudjelovati u kraćim razgovorima koji zahtijevaju jednostavnu razmjenu informacija. Jednostavnim jezikom, jednostavnim rečenicama i frazama opisati pojavnosti i sadržaje iz bližega i daljega životnoga okružja
Opis predmeta:	Njemački jezik je općeobrazovni predmet koji se uči sve četiri godine školovanja i to dva sata tjedno što ukupno u četiri godine iznosi 274 sata nastave. Uspješnim svladavanjem nastave njemačkoga jezika polaznik maksimalno stječe 16 bodova. 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, tj. ciklusa srednjoškolskoga obrazovanja uzete su u obzir smjernice <i>Zajedničkog europskog referentnog okvira za jezike: učenje, poučavanje, vrednovanje, 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 prvog stranoga 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 stranoga jezika već trebali dosegnuti razinu A2, ista je razina jezične kompetencije učenika predviđena i na završetku 1. razreda strukovne škole budući da je u tom razredu realno očekivati heterogenost polaznikovih znanja iz osnovne škole koja će trebati poravnati/usložniti uz (manja) proširenja gradiva povezanim sa novim kontekstom i strukom. NAPOMENA: nastavnik odlučuje o udjelu i postotku nastavnih sadržaja iz područja struke. Postotak može varirati od 10 do 20%, ovisno o razini i godini učenja, uvažavajući činjenicu da se u završnim razredima povećava udio stručnih predmeta/modula i/ili sadržaja.

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

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Jezični sustav i sadržaji 1. razviti jezične strukture osnovne razine i vokabular povezan s jezičnim područjima koja se odnose na predstavljanje sebe i drugih, obitelj, školu, okoliš, stanovanje, slobodno vrijeme i sport, medije, hranu, kupovinu, tijelo, zdravlje i higijenu, zanimanje i posao, promet te javne i privatne uslužne djelatnosti, kulturu i civilizaciju u usmenom i pisanom izričaju uz progresiju jezika struke Čitanje 1. izdvojiti globalan smisao tekstova jednostavnog raspona vokabulara i jednostavnih jezičnih struktura pisanih standardnim jezikom Slušanje 1. razumjeti osnovne i složenije jezične strukture i vokabular 2. identificirati globalno značenje i glavnu misao u snimljenom i/ili izgovorenem tekstu o poznatoj temi Pisanje 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 Govor 1. koristiti odgovarajuće jezične strukture i vokabular u usmenom izričaju 2. koristiti jednostavne fraze u društvenim situacijama Međukulturalno djelovanje (interkulturalna kompetencija) 1. ponoviti posebnosti kulture zemlje (ili zemalja) jezika cilja 2. interpretirati sličnosti i razlike između kulture vlastite zemlje i zemlje (ili zemalja) jezika cilja
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Ja i svijet oko mene	Predstavljanje sebe i drugoga (osobni podaci, 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
Svakodnevica	Koliko je sati? Dijelovi dana i dani u tjednu Svakodnevne aktivnosti Godišnja doba, mjeseci Vremenske prilike Obilježavanje važnih datuma (blagdani i praznici)
Prehrambene	Hrana i piće Obroci

navike	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, ukoliko su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: ▪ IMENICE: vrste, rod, broj ▪ ČLANOVI: određeni, neodređeni ▪ ZAMJENICE: osobne, pokazne i posvojne, deklinacija zamjenice, bezlična <i>man</i> ▪ PRIDJEVI: komparacija, predikatna uporaba, osnove deklinacije pridjeva ▪ PRIJEDLOZI: osnovni prijedlozi s dativom, akuzativom i genitivom ▪ PRILOZI: upitne riječi (<i>Was? Wer? Wieviel? Wie? Wo? Wohin? Wann?</i>) ▪ 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>) ▪ GLAGOLI: pomoćni, modalni, djeljivi i nedjeljivi u prezentu; povratni glagoli; preterit pomoćnih glagola, perfekt, imperativ.
Ostalo:	
Metode i oblici rada:	Metode: razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, pisanje, demonstracije. Oblici: 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:	Elementi: 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). Oblici: 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 vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi (NN 112/10)</i>.
Literatura	
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:	Jezični sustav i sadržaji 1. odabrati pravilne jezične sadržaje i oblike 2. izdvojiti osnove jezičnoga sustava radi ostvarenja komunikacije s različitim osobama u novim uvjetima Čitanje 1. identificirati informacije u kratkom i jednostavnom osobnom pismu 2. izdvojiti ključne informacije u svakodnevnim pisanim materijalima na standardnom jeziku Slušanje (razina 3) 1. slijediti zahtjevnije upute i naredbe Pisanje (razina 3) 1. napisati kratak i jednostavan opis osobnih iskustava 2. izvijestiti o planovima i zadaćama u kratkom i jednostavnom pisanom obliku Govor 1. izložiti svoje osjećaje povezane sa svakodnevnim i poznatim situacijama 2. intervjuirati sugovornika o planovima i zadaćama Međukulturalno djelovanje (interkulturalna kompetencija) 1. izdvojiti pojavnosti koje nose obilježja stereotipa 2. navesti uzroke nerazumijevanja među osobama različitih kultura 3. upotrijebiti osnovna pravila ponašanja u komunikaciji na jeziku cilju
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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 komunikacija	Tiskani i elektronički mediji Radio i televizija TV vodič i programi

	Pisana i usmena komunikacija Telefon, SMS, MMS, e-pošta, internet, društvene mreže itd.
Škola i obrazovanje	Vrste škola Predmeti Ocjene Školski pribor Život u školi Školski sustav u Hrvatskoj i drugim zemljama
Sport i zdravlje	Važnost bavljenja sportom Istaknuti hrvatski i svjetski sportaši Briga o zdravlju i tijelu Posjet liječniku
Međuljudski odnosi	Generacijski jaz Odnosi među spolovima Formalne i neformalne situacije
Napomene:	Postignuća u prvom stranom jeziku orijentiraju se prema temeljnom stupnju (A2+) <i>Zajedničkog europskog referentnog okvira za jezike</i> , pritom se može očekivati da će polaznici, ukoliko su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: ▪ ponavljanje i proširivanje ▪ IMENICE: složenice ▪ PRIDJEVI: komparacija, deklinacija pridjeva ▪ PRIJEDLOZI: prijedlozi s dativom, akuzativom i genitivom ▪ SINTAKSA: red riječi u zavisnim rečenicama ▪ 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
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, pisanje, demonstracije. Oblici: 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:	Elementi: 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). Oblici: 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 vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi (NN 112/10)</i> .
Literatura	

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

Naziv nastavnog predmeta: **NJEMAČKI JEZIK**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Jezični sustav i sadržaji 1. primijeniti osnove jezičnoga sustava na novim sadržajima 2. koristiti jezične strukture i vokabular u složenijim opisima i situacijama iz svakodnevice i područja vezanoga za struku Čitanje 1. izdvojiti ključne informacije u pisanim materijalima na standardnom jeziku 2. izdvojiti specifične informacije iz jednostavnih izvornih i didaktičkih tekstova Slušanje 1. identificirati globalno značenje i glavnu misao u snimljenom i/ili izgovorenem tekstu o poznatoj temi Pisanje 1. raspraviti složenije informacije u osobnim pismima, razglednicama ili e-pošti 2. preoblikovati bilješke nakon čitanja ili slušanja teksta Govor 1. protumačiti složenije informacije iz osobnih pisama, razglednica ili e-pošte Međukulturalno djelovanje (interkulturalna kompetencija) 1. razlikovati pozitivne svjetonazore i sociokulturne vrijednosti od različitih oblika diskriminacije 2. primijeniti različite verbalne i neverbalne strategije za uspostavljanje kontakta s osobom iz različite kulture
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Europsko okruženje	Mladi i europsko okruženje Europsko zajedništvo (valuta itd) Gospodarenje vlastitim novcem
Javne službe	Javno zdravstvo Škole i školski sustavi Javne institucije
Mladi i njihov svijet	Obitelj i društvene veze Mladi na djelu Problemi mladih Oblici prihvatljivog i neprikladnog ponašanja Kultura i supkultura mladih (odijevanje, glazba itd.)
Mobilnost i migracije	Mobilnost ljudi i znanja Međunarodno tržište rada Posjeti i razmjene učenika Stručna praksa i rad u inozemstvu
Društvo i svijet	Svijet u kojem živimo – pogled u budućnost

koji nas okružuje	Život u suvremenome 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, ukoliko su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: ▪ ponavljanje iz prethodnih godina i proširivanje gradiva ▪ pasiv i pasiv preterita, prijedlozi s genitivom, <i>Fragepronomen</i>, <i>Frageadverbien</i>, pogodbene rečenice u sadašnjosti, vremenske i namjerne rečenice; infinitiv sa <i>zu</i>; odnosne rečenice; nepravilne upitne rečenice; zamjenički prilozi (<i>welcher, dieser</i>); neupravni govor
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: razgovor, usmeno izlaganje (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanje, čitanje i rad na tekstu, pisanje, demonstracije. Oblici: 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:	Elementi: 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). Oblici: 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 vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi (NN 112/10)</i> .
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **NJEMAČKI JEZIK**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Jezični sustav i sadržaji 1. iskazati podatke o različitim temama uz povremenu stručnu pomoć u poznatim i novim uvjetima 2. uočiti osnovne jezične pojave radi izbjegavanja ili ispravljanja vlastitih ili tuđih pogrešaka u govoru i pismu Čitanje 1. prepoznati ključne ideje u tekstu pregledno izložene argumentacije 2. razlikovati pisani izričaj od govornog izričaja Slušanje 1. razumjeti bitne informacije iz kratkih snimljenih i/ili izgovorenih odlomaka, uz uvjet da se govori razgovijetno i na standardnome jeziku 2. razlikovati važnije pojedinosti iz kratkih snimljenih i/ili izgovorenih tekstova koji se odnose na svakodnevne životne situacije Pisanje 1. klasificirati informacije o razgovoru, tekstu ili vizualnom materijalu 2. preoblikovati klasificirane informacije u strukturirani pisani izričaj Govor 1. interpretirati složeniji pročitani ili slušani tekst 2. prevesti jednostavne upute i naredbe Međukulturalno djelovanje (interkulturalna kompetencija) 1. koristiti prigodni jezični registar (formalno/neformalno) u različitim skupinama i situacijama u poznatim uvjetima 2. provesti složeniju komunikaciju i suradnju u skupini u poznatim uvjetima uz uvažavanje različitosti
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Posao i obrazovanje	Zanimanja i oglasi Životopis i europass Molba i razgovor za posao Moje zanimanje u suvremenom društvu i europskom okviru Na radnom mjestu
Potrošačko društvo	Reklame i utjecaj na mlade Konzumerizam
Mobilnost i migracije	Mobilnost ljudi i znanja Kompetitivnost na međunarodnom tržištu rada Posjeti i razmjene učenika 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, ukoliko su dotičnom jeziku više izloženi u svakodnevnom okruženju, navedena postignuća vjerojatno nadmašiti. Popis potrebnih jezičnih struktura: ponavljanje, proširivanje i sistematiziranje gradiva iz prethodnih godina
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: metoda razgovora, usmenog izlaganja (pripovijedanje i objašnjavanje), slušanja, čitanja i rada na tekstu, metoda pisanja i pisanih radova, metoda demonstracije. Oblici: 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:	Elementi: 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). Oblici: 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 vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi (NN 112/10)</i> .
Literatura	
Literatura za	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih

polaznika:	nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.
------------	--

Naziv nastavnog predmeta: **POVIJEST**

Cilj predmeta:	▪ razviti kod polaznika sposobnost povijesnog razmišljanja i širenje temeljnih povijesnih znanja stečenih u osnovnoj školi o povijesti svoje nacije, regije i Europe tijekom šest povijesnih razdoblja ▪ vrednovati dokaze, ▪ razvijati komparativnu i uzročno-posljedičnu analizu ▪ interpretirati povijesne podatke ▪ konstruiraju čvrste povijesne argumente i povijesne perspektive
Opis predmeta:	U nastavi povijesti postoje dvije razine obrazovnih standarda: temeljna povijesna znanja i sposobnost povijesnog razmišljanja. <i>Standard 1.</i> Temeljna povijesna znanja čine: a) poznavanje najvažnijih činjenica, datuma i povijesnih osoba b) razumijevanje temeljnih povijesnih pojmova ili tzv konceptata prvog reda o povijesti svijeta i svoje nacije na pet područja ljudske aktivnosti: društvenom, ekonomskom, znanstveno-tehnološkom, političkom i filozofsko-religijsko-estetskom. <i>Standard 2.</i> Sposobnost povijesnog razmišljanja koje se sastoji od pet vještina: ▪ vještina kronološkog razmišljanja ▪ vještina razumijevanja povijesne naracije ▪ vještina analize i interpretacije povijesnih događaja i procesa ▪ vještina povijesnog istraživanja ▪ vještina analize vrijednosnih povijesnih tema i zauzimanje stavova. Razvijanje navedenih pet vještina obuhvaća u sebi i upoznavanje tzv. <i>tehničkih konceptata</i> pomoću kojih razumijemo kako se stvara i konstruira povijest. Među tehničke koncepte ubrajamo: kronologiju i pripovijedanje, uzročno-posljedični niz, kontinuitet i promjenu, usporedbu i povijesne izvore. 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. Kurikulum povijesti ima dvije temeljne komponente, odgojnu i obrazovnu. Poučavanje i učenje povijesti je tako strukturirano da otvara polaznicima prozor u svijet velikog ljudskog iskustva u raznim podnebljima i različitim vremenima. Ono također otkriva širok opseg prilagodbe pojedinca i društva u odnosu na probleme s kojima su se morali suočiti i osvjetljava posljedice različitih izbora koje su ljudi donosili. Dakle, poučavamo o snažnim i dugotrajnim povijesnim procesima unutar civilizacijskih i kulturnih cjelina. Povijest nije događaj, već stvarni proces. Bez dobrog poznavanja povijesnih procesa mi danas ne možemo pristupiti raspravi o političkim, socijalnim, gospodarskim, kulturnim i moralnim temama u društvu. Bez poznavanja povijesti ne možemo dobiti informirane i samosvjesne

	građane što je važno za njihovo djelotvorno sudjelovanje u demokratskim procesima upravljanja i ostvarivanja demokratskih ideala nacije za sve građane. 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.
--	--

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **POVIJEST**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Od lovca i sakupljača do stanovnika grada 1. pisati svakodnevni život paleolitskog lovca i sakupljača plodova 2. preispitati neolitsku revoluciju, podjelu rada, prve izume i tehnologiju 3. objasniti kulturne grupe na prostoru današnje Hrvatske u prapovijesno doba i njihove karakteristike 4. identificirati vremenski slijed, prostor i karakteristike ranih civilizacija i prvih gradova 5. razmotriti graditeljska, umjetnička i znanstvena dostignuća ranih civilizacija 6. usporediti prva pisma i njihov utjecaj na politički, društveni i kulturni život ljudi 7. razlikovati povijesne procese na današnjem hrvatskom prostoru s onima u Euroaziji do kraja 2. tisućljeća prije Krista Uspon i pad staroga svijeta 1. objasniti obilježja i utjecaj nomadskih naroda na razvoj država do kraja 1. tisućljeća prije Krista 2. izdvojiti inovacije i promjene u gradovima i državama 3. raspraviti o velikim religijama i svjetonazorima koji su obilježili stari svijet 4. ispitati najznačajnija postignuća helenske i helenističke kulture 5. objasniti proces objedinjavanja sredozemnog bazena pod rimskim vlašću 6. analizirati pojavu kršćanstva i rimsko pravo kao osnove budućeg europskog nasljeđa 7. usporediti širenje grčkog i rimskog utjecaja na prostor današnje Hrvatske Srednjovjekovne civilizacije 1. raščlaniti krizu Rimskog Carstva i dezintegracijske procese od 4. do 10. stoljeća. 2. objasniti političke, društvene i kulturne promjene u Europi između 500. i 1000. godine. 3. ustanoviti početak, tijek i posljedice razvoja islamske civilizacije na trima kontinentima 4. razmotriti konsolidaciju Bizantskog Carstva i širenje kršćanstva na prostor jugoistočne Europe. 5. istražiti temeljne procese rasta i zastoja u ranom srednjovjekovlju na prostoru Hrvatske. 6. ispitati promjene u organizaciji države, društva i širenju kršćanstva od 11. do 14. stoljeća. 7. identificirati jačanje međuregionalne trgovine i kulturne razmjene među trima kontinentima 8. protumačiti pojavu i rast Mongolskog Carstva i njegov utjecaj na europske narode i Hrvatsku 9. izložiti sazrijevanje i rast društava i kulture u Hrvatskoj i
--	--

	susjednim područjima do 14. stoljeća
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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 svijetova 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 sredozemnog i srednjoeuropskog svijeta	Istočna obala Jadrana u vrijeme seoba: etnogeneza i identiteti Pokrštavanje, organizacija države i razvoj društva Kulturni i gospodarski utjecaji: komune na Jadranu i gradovi u unutrašnjosti „Rubna područja“ hrvatskog srednjovjekovlja
Napomene:	U prvoj godini učenja 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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, interpretacija povijesnih tekstova, analiza problemskih situacija, učeničko 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, izrada plakata, mapa i vizualnih prikaza, intervju). Oblici: 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:	Elementi: činjenično znanje, konceptualno znanje, proceduralno znanje i metakognitivno znanje. Oblici: pismena provjera, usmena provjera, samostalni i grupni rad (eseji, referati, prezentacija, plakat, mapa, vizualni prikazi, igranje uloga).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih Udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **POVIJEST**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Temelji modernog svijeta 1. ispitati izvore, značajke i posljedice demografske krize i promjene u 14. i 15. stoljeću u svijetu, Europi i Hrvatskoj 2. obrazložiti kako su napredak tehnologije, znanosti i kulture, te geografska otkrića u 15. i 16. stoljeću doveli do promjena 3. ocijeniti karakter gospodarske, političke i kulturne dominacije europskih sila nad narodima u kolonijama 4. raspraviti kako je hrvatsko društvo doživjelo vjersku, političku, društvenu i kulturnu transformaciju u 16. i 17. stoljeću 5. usporediti značajke i razvoj monarhija u Europi te znanstvenu revoluciju i prosvjetiteljstvo 6. opisati zbivanja na prostoru Hrvatske u kontekstu ekspanzije Venecije, Habsburgovaca i Osmanlija 7. ustanoviti stupanj gospodarskih, kulturnih i religijskih promjena u Europi i Hrvatskoj do kraja 17. stoljeća Doba građanskih revolucija 1. raščlaniti uzroke i posljedice građanskih revolucija krajem 18. i u prvoj polovici 19. stoljeća 2. objasniti uzroke i posljedice industrijske i agrarne revolucije 3. istražiti kako su liberalizam i socijalističke ideje utjecale na promjene u europskim državama i Hrvatskoj 4. ocijeniti kako se razvoj znanosti i tehnologije odrazio na intelektualna kretanja i kulturne promjene u 19. stoljeću 5. identificirati promjene u euroazijskim carstvima u razdoblju globalne trgovine i europske premoći 6. ustanoviti uzroke, pravce i posljedice prekoceanskih migracija Hrvata i ostalih naroda do početka 20. stoljeća 7. protumačiti proces teritorijalne integracije i formiranja hrvatske i ostalih nacija u drugoj polovici 19. stoljeća 8. raspraviti o promjenama i sukobima u Europi i svijetu u razdoblju "novog imperijalizma" Dvadeseto stoljeće 1. raščlaniti ekonomska, politička i ideološka suparništva među velikim silama kao uzroke svjetskih ratova 2. objasniti tijek i posljedice Prvog svjetskog rata u svijetu, Europi i Hrvatskoj 3. opisati pokušaje uspostave demokracije i uvođenje totalitarnih sustava nakon Prvog svjetskog rata u svijetu i Europi 4. obrazložiti pojavu i karakter nacionalsocijalizma u Njemačkoj 5. ispitati višestruke uzroke, tijek i globalne posljedice Drugog svjetskog rata u svijetu, Europi i Hrvatskoj 6. izložiti položaj i probleme Hrvatske u prvoj i drugoj jugoslavenskoj državi 7. protumačiti raspad komunizma u Europi, socijalističke
---	--

	Jugoslavije i stvaranje samostalne hrvatske države 8. identificirati očekivanja i proturječnosti u svijetu u drugoj polovici 20. stoljeća
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Rađanje moderne Europe	Crna smrt i njezine posljedice Pojava nacionalnih država, gradovi i komune Temelji humanizma i renesanse
Velika geografska otkrića i europska ekspanzija	Razvoj znanosti, tehnologije i gospodarstva Kolonijalizam i europeizacija svijeta
Raspad srednjovjekovnih carstava i pojava nacionalnih monarhija	Izazovi s Istoka - Uspon Osmanskog Carstva i kraj Bizanta Uspon protestantizma i vjerski ratovi u Europi Nastanak modernih europskih država
Hrvatska u "produženom srednjovjekovlju"	Hrvatska u razdoblju zastoja i ugroženosti Stvaranje habsburškog carstva i kriza 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	Osmansko Carstvo i Rusija u 19. stoljeću Kina i Japan u 19. stoljeću
Primjeri nacionalizma, izgradnje država i društvenih reformi u Europi od 1830. do 1914. godine	Europa između restauracije i revolucije Europa u doba nacionalizma i radničkog pokreta
„Novi imperijalizam“ moćnih	Svijet u razdoblju imperijalizma Porast stanovništva i prekooceanske migracije Građanska kultura od romantizma do moderne

nacionalnih država 1850.-1914. godine i važniji globalni trendovi	
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 rat
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 Drugome svjetskome 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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: <i>verbalne metode</i> (vođeni/tematski usmjereni razgovor, debata, interpretacija povijesnih tekstova, analiza problemskih situacija, učeničko izlaganje, dijalog, nastavničko izlaganje); <i>demonstracijske metode</i> (igranja uloga); <i>dokumentacijske metode</i> (rad s udžbenikom, rad s pomoćnom literaturom, rad s posebno pripremljenim materijalima i rad s video-materijalima i filmovima); <i>operativne metode</i> (grafički i pisani radovi, izrada plakata, mapa i vizualnih prikaza, intervju). Oblici: 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:	Elementi: činjenično znanje, konceptualno znanje, proceduralno znanje i metakognitivno znanje. Oblici: pismena provjera, usmena provjera, samostalni i grupni rad (eseji, referati, prezentacija, plakat, mapa, vizualni prikazi, igranje uloga).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih Udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ETIKA**

Cilj predmeta:	▪ stjecati teorijsko znanje iz vrijednosnog normativnog područja koje se odnosi na međuljudske odnose i komunikaciju ▪ razvijati svijest o moralnoj odgovornosti prema sebi i uzajamnosti prema zajednici
Opis predmeta:	Etika u srednjoj školi je 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 poput filozofske antropologije, političke, pravne i socijalne filozofije. Unutar interdisciplinarnog pristupa etika također uključuje spoznaje znanstvenih disciplina poput 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. 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. 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.

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **ETIKA**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Moralno iskustvo – predrefleksivna svijest 1. razlikovati osnovne etičke pojmove 2. ispitati različite perspektive samospoznaje 3. analizirati konstitutivne pojmove mitsko-religijskih izvora etike 4. preispitati moralne temelje i poruke mitsko- religijskih izvora i učenja 5. identificirati granične situacije 6. procijeniti različita moralna načela djelovanja 7. suprotstaviti razloge moralnih sukoba analizom konfliktnih situacija
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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 Zlouporaba moći Ispravnost/neispravnost individualnog puta
Ciljevi: lažni, prividni, istinski	Potruga za nedostižnim Logika srca i logika uma Transcendiranje realiteta kao put do vrednota
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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: metoda razgovora (<i>vođeni/tematski usmjereni razgovor, diskusija, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, učeničke rasprave...</i>), izrada PPT prezentacija, metoda pisanja (<i>eseja</i>), rada na tekstu, praktičnih radova (<i>plakata</i>), usmenog izlaganja, rad s filmom, izrada projektnih zadataka, izrada domaćih uradaka. Oblici: 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	Elementi: usvojenost sadržaja, konkretna primjena sadržaja na različitim oblicima zadataka, suradnja u nastavi.

vrjednovanja polaznika:	Oblici: pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni praktični rad (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ETIKA**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Etika socijalnog života 1. analizirati značaj individualne slobode u ljudskome društvu 2. identificirati temeljne vrijednosti ljudskog zajedništva 3. izdvojiti razloge konflikata u društvu i mogućnosti kompromisa 4. otkriti temeljne vrijednosti antičke političke filozofije 5. ispitati pretpostavke novovjekovnih političkih i socijalnih filozofija 6. preispitati smisao pojmova ljudskog dostojanstva, ljudskih prava, slobode, jednakosti, socijalne pravednosti i tolerancije u modernoj demokraciji 7. procijeniti fenomene suvremenog društva, razvoja znanosti i tehnologije, konzumerizma i zlouporabe medija
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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 zahtijeva (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 Ćudoređe 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	Ambivalentnost razvoja znanosti i tehnologije Imperativ beskonačnog napretka

društva	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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: metoda razgovora (<i>vođeni/tematski usmjereni razgovor, diskusija, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, učeničke rasprave...</i>), izrada PPT prezentacija, metoda pisanja (<i>eseja</i>), rada na tekstu, praktičnih radova (<i>plakata</i>), usmenog izlaganja, rad s filmom, izrada projektnih zadataka, izrada domaćih uradaka. Oblici: 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:	Elementi: usvojenost sadržaja konkretna primjena sadržaja na različitim oblicima zadaća, suradnja u nastavi. Oblici: pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni praktični rad (<i>eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster</i>).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ETIKA**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Primijenjena etika 1. identificirati izabrane pojmove iz područja primijenjene etike 2. preispitati različita shvaćanja odnosa čovjeka i prirode 3. razlikovati različite ekološke teorije 4. procijeniti smisao i granice znanstveno-tehnološkog razvoja 5. analizirati smisao etičkih kodeksa i zakletvi 6. izdvojiti karakteristične probleme medicinske bioetike
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Čovjek, priroda, etika	Čovjek i priroda Pojam i predmet bioetike Antropocentrizam, patocentrizam, biocentrizam, holizam Čovjek i životinjski svijet Čovjek i svijet biljaka
Kvaliteta života	Opstanak i preživljavanje Poboljšanje kvalitete života Održivi razvoj
Smisao i granice tehnološkog razvoja	Odgovornost u tehnološkoj civilizaciji Tehnološka izvedivost i etička dopustivost Etika odgovornosti kao etika tehnološke civilizacije
Ekologija i zaštita okoliša	Ekološki pokret i ekološka etika Ekološka odgovornost Ekosustavi Ekološka svijest i osobna angažiranost
Bioetika i biologijske znanosti	Evolucionizam, darvinizam, kreacionizam Eugenika Genetika i biotehnologija
Medicinska bioetika	Etika humanih reproduktivnih tehnologija Pobačaj Etika transplantacije organa i trgovina organima Etika umiranja i smrti Eutanazija
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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: metoda razgovora (<i>vođeni/tematski usmjereni razgovor, diskusija, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, učeničke rasprave...</i>), izrada PPT prezentacija, metoda pisanja (<i>eseja</i>), rada na tekstu, praktičnih radova (<i>plakata</i>), usmenog izlaganja, rad s filmom, izrada projektnih zadataka, izrada domaćih uradaka. Oblici: 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:	Elementi: usvojenost sadržaja konkretna primjena sadržaja na različitim oblicima zadaća suradnja u nastavi. Oblici: pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni praktični rad (eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ETIKA**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Etika kao filozofija morala 1. ispitati odnos morala i etike 2. analizirati moral kao predrefleksivno iskustvo 3. razlučiti pojmove morala i ćudoređa 4. procijeniti idealni zahtjev važenja morala 5. raščlaniti strukturu etike 6. izdvojiti osnovne etičke pojmove Etička argumentacija i etičke teorije 1. razlikovati filozofske pristupe utemeljenju etike 2. razlučiti strategije opravdanja važenja etike 3. preispitati filozofsko-antropološko utemeljenje etike 4. suprotstaviti različite etičke argumentacije 5. analizirati etičke tekstove
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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 čovjeka
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.
Ostalo	
Metode i oblici	Metode: metoda razgovora (<i>vođeni/tematski usmjereni razgovor,</i>

rada:	<i>diskusija, interpretacija tekstova, analize problemskih situacija, učeničke rasprave...</i>), izrada PPT prezentacija, metoda pisanja (<i>eseja</i>), rada na tekstu, praktičnih radova (<i>plakata</i>), usmenog izlaganja, rad s filmom, izrada projektnih zadataka, izrada domaćih uradaka. Oblici: 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:	Elementi: usvojenost sadržaja, konkretna primjena sadržaja na različitim oblicima zadataka (KP), suradnja u nastavi. Oblici: pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni praktični rad (<i>eseji, referati, projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster</i>).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **GEOGRAFIJA**

Cilj predmeta:	▪ razviti temeljna znanja, vještine i kompetencije polaznika u području geografije ▪ osposobiti polaznike prije svega za zanimanja u strukovnim područjima strojarstvo, brodogradnja i metalurgija
Opis predmeta:	Nastavni predmet geografija 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 Nacionalnom okvirnom kurikulumu. 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. 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 komuniciranje na materinskom i stranom jeziku, matematičke kompetencije i primjeni informacijsko-komunikacijske tehnologije. 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 strojarski računalni tehničar znanstveno su utemeljeni, prilagođeni dobi polaznika i strukturirani po načelu od bližeg prema daljnjem.

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenja

Naziv nastavnog predmeta: **GEOGRAFIJA**

Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Geografski pristup 1. izreći definiciju geografije i discipline specifične za zanimanje 2. opisati razvoj geografije 3. razlikovati grane i discipline geografije prema objektu istraživanja pojedinih disciplina 4. obrazložiti položaj geografije u sustavu znanosti i sustavu odgoja i obrazovanja 5. navesti dokaze o važnosti geografije u obrazovanju i svakodnevnom životu osobe 6. analizirati doprinos znanstvenih spoznaja geografije unapređenju kvalitete života, razvoju društva i gospodarstva 7. obrazložiti ulogu geografije u prostornom i regionalnom planiranju i upravljanju prostorom prema konceptu održivog razvoja Zemlja u Sunčevu sustavu i svemiru 1. opisati postanak svemira 2. razlikovati svemirska tijela 3. objasniti strukturu i odnose u Sunčevom sustavu 4. opisati postanak, oblik i dimenzije Zemlje 5. objasniti uzroke i posljedice osnovnih gibanja Zemlje 6. protumačiti utjecaj gibanja Zemlje na ljude i ljudske djelatnosti Orijentacija i geografske karte 1. primijeniti osnovne kartografske pojmove u interpretaciji geografskih karata 2. usporediti vrste i upotrebu geografskih karata 3. rabiti planove naselja, topografske karte, kompas i GPS za kretanje u prostoru 4. objasniti primjenu suvremenih tehničkih sredstava za orijentaciju 5. predočiti prostorne pojave i procese na temelju samostalno prikupljenih podataka koristeći se skicama, dijagramima, tablicama, tematskim kartama Prirodno-geografski procesi i organizacija prostora 1. izdvojiti posebnosti među elementima prirodne osnove na lokalnoj, regionalnoj, nacionalnoj i kontinentalnoj razini i na slijepoj karti imenovati primjere 2. razlikovati prirodno-geografske procese na lokalnoj,
--	--

	regionalnoj, nacionalnoj i kontinentalnoj razini 3. prepoznati interakcije među prirodnim pojavama pozivajući se na osnovne principe prirodnih znanosti i koristiti znanstveno nazivlje 4. objasniti utjecaj prirodno-geografskih faktora na organizaciju prostora 5. predstaviti rezultate samostalnog istraživanja stanja okoliša (zraka, vode obližnjeg vodenog toka, tla) 6. navesti primjere mogućeg povećanja zaštićenih područja u Hrvatskoj i svijetu 7. navesti primjere racionalnog korištenja tla, pitke vode i drugih prirodnih bogatstava 8. objasniti koncept održivog razvoja i nužnost pravedne raspodjele prirodnih i stečenih dobara
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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 Izrada 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 klima 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:	/
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: razgovora, demonstracije, rada na tekstu, izravna grafička, neizravna grafička, pisanih radova, praktičnih radova, usmenog izlaganja, terenskog rada. Oblici: 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:	Elementi: odnos prema radu, napredovanje u radu i postignućima, samostalnom i timskom radu. Ocjenjuje se opisno, a ne brojčanom ocjenom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera, samostalni praktični rad (projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster, modeli, istraživački izvještaj, dnevnik terenskog rada ili terenske nastave).
Literatura	
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:	Društveno-geografski procesi i organizacija prostora 1. istražiti demografske strukture u zavičaju, Hrvatskoj i u svijetu 2. analizirati prirodno, prostorno i opće kretanje stanovništva u zavičaju, Hrvatskoj i svijetu 3. analizirati utjecaj svjetskih religija na kulturu, tradiciju, umjetnost, gospodarstvo i način života 4. usporediti organizaciju prostora i odnose među naseljima u zavičaju, Hrvatskoj i svijetu 5. izdvojiti prostorne sustave primarnih, sekundarnih i tercijarnih djelatnosti u zavičaju, Hrvatskoj i svijetu 6. istražiti temeljne gospodarske pojmove, sustave i razvojne trendove 7. analizirati nejednaki regionalni razvoj na nacionalnoj i svjetskoj razini 8. analizirati procese europskog integriranja i globalizacijske procese te njihov utjecaj na hrvatsko društvo 9. istražiti djelovanje međunarodnih organizacija i regionalnih integracija te njihovo političko i gospodarsko značenje 10. obrazložiti važnost poznavanja i pozitivnoga vrjednovanja nasljeđa i vlastitoga identiteta kao hrvatskih, europskih građana i građana svijeta
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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:	/
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: razgovora, demonstracije, rada na tekstu, izravna grafička, neizravna grafička, pisanih radova, praktičnih radova, usmenog izlaganja, terenskog rada. Oblici: 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:	Elementi: odnos prema radu, napredovanje u radu i postignućima, samostalnom i timskom radu. Ocjenjuje se opisno, a ne brojčanom ocjenom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera, samostalni praktični rad (projekt, prezentacija, istraživanje, plakat, poster, modeli, istraživački izvještaj, dnevnik terenskog rada ili terenske nastave).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta

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

Cilj predmeta:	▪ stjecati optimalnu količinu kineziološkog teorijskog znanja koje je bitno za provedbu smislenog i samostalnog tjelesnog vježbanja ▪ provoditi različite kineziološke aktivnosti koje su izravno u funkciji usvajanja i usavršavanja motoričkog znanja kojim se polaznik/djelatnik koristi u sportsko-rekreacijske svrhe ▪ poznavati i provoditi kineziološke transformacijske i kineziterapeutske postupke koji su izravno u funkciji unapređenja zdravlja i prevencije profesionalnih bolesti
Opis predmeta:	Strojarski računalni tehničar bavi se poslovima vezanim uz konstruiranje, gradnju, upotrebu i održavanje alata, strojeva i postrojenja. Može raditi u odjelima konstrukcije elemenata i sklopova, na pripremi i vođenju proizvodnje te u kontroli, rukovanju i održavanju strojeva u proizvodnim pogonima. Kod ovog zanimanja posao se provodi u sjedećem i stojećem položaju. Leđa i noge najopterećeniji su dio tijela. Preporuča se da postupci unapređenja kinantopoloških obilježja budu usmjereni na jačanje mišića trupa, nogu i prsiju. Vježbe jačanja i istezanja bilo bi dobro provoditi u ležećem položaju zbog rasterećenja leđa, nogu i zdjelice. Sjedenje i stajanje zahtijevaju malu energetska potrošnju i nepovoljno djeluju na rad dišnog i krvožilnog sustava te su takve osobe sklone povećanju tjelesne mase i masnog tkiva. Zbog navedenog preporuča se posebnu pažnju usmjeriti ka razvoju aerobne izdržljivosti. 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 kao što su nogomet, rukomet i sl. Od izvannastavnih dislociranih aktivnosti, s obzirom na utvrđenu dinamičku i statičku aktivaciju lokomotornog sustava, preporučaju se aktivnosti poput planinarenja, skijanja i sl.

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Kineziološka teorijska znanja 1. poznavati bitne informacije iz povijesti sporta kao dijela opće kulture 2. prepoznati indiciranost i kontraindiciranost određenih kinezioloških aktivnosti prema izabranom zanimanju 3. navesti značaj i specifičnosti vježbanja koje treba provoditi tijekom radnog vijeka u funkciji sportske rekreacije 4. navesti teorijska znanja o samostalnom planiranju, programiranju i kontroli procesa vježbanja (određivanje volumena, ekstenziteta i intenziteta vježbanja) 5. nabrojiti specifične kineziološke i kineziterapeutske transformacijske postupke za unapređenje i očuvanje zdravlja s ciljem prevencije potencijalno najčešćih antropoloških negativnosti tijekom obavljanja izabranog zanimanja Kineziološke aktivnosti 1. isplanirati monostrukturalne ciklične aktivnosti koje se mogu koristiti u funkciji cjeloživotnog vježbanja kao sportsko-rekreacijski sadržaj 2. uskladiti polistrukturalne acikličke aktivnosti koje su međupovezane s tipičnim kinantropološkim obilježjima iz opisa zanimanja 3. kombinirati polistrukturalne kompleksne aktivnosti koje su međupovezane s tipičnim kinantropološkim obilježjima iz opisa zanimanja 4. ovladati polistrukturalnim konvencionalnim aktivnostima koje su međupovezane s tipičnim kinantropološkim obilježjima iz opisa zanimanja 5. demonstrirati izvođenje jedne monostrukturalne ciklične aktivnosti koja se može koristiti u funkciji cjeloživotnog vježbanja kao osnovni sportsko-rekreacijski sadržaj, a po mogućnosti polaznik ima interesa za njom Transformacija kinantropoloških obilježja 1. isplanirati izvedbu odabranih sadržaja s ciljem utjecaja na razvoj i održavanje bitnih morfoloških obilježja (optimizaciju sastava tijela - povećanje mišićne mase, potkožno masno tkivo) 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) 3. prilagoditi izvedbu odabranih sadržaja s ciljem utjecaja na razvoj i održavanje bitnih funkcionalnih sposobnosti (aerobna i anaerobna izdržljivost)
--	---

	4. usporediti izvedbu bitnih kinezioloških sadržaja s ciljem cjelovite transformacije lokomotornog sustava (mobilnosti lokomotornog sustava stabilnosti lokomotornog sustava) 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) Kineziološki postupci unapređenja zdravlja 1. pokazati i nabrojiti kineziterapeutske vježbe za prevenciju tegoba onih dijelova lokomotornog sustava koji su najviše aktivirani izabranim zanimanjem 2. izabrati i pokazati statičke vježbe istezanja (stretching) za regeneraciju onih dijelova lokomotornog sustava koji su najviše aktivirani izabranim zanimanjem 3. pokazati i provesti kineziterapeutske vježbe za rehabilitaciju nakon ozljeda onih dijelova lokomotornog sustava koji su najviše aktivirani izabranim zanimanjem 4. sastaviti i provesti statičke vježbe istezanja (stretching) za smanjenje tonusa onih dijelova lokomotornog sustava koji su najviše aktivirani izabranim zanimanjem 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
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Kineziološka teorijska znanja	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 izravno povezane s provedivim motoričkim nastavnim temama u uvjetima pojedine srednje strukovne škole. 1. Značaj tjelesnog vježbanja i sporta u razvoju društva 2. Sustav za kretanje čovjeka (dijelovi, građa, funkcija) 3. Energetski potencijali čovjeka tijekom vježbanja 4. Optimalni sastav tijela (metode optimizacije) 5. Pravilna prehrana i važnost unosa tekućine 6. Utjecaj procesa vježbanja na ljudski organizam (pozitivni učinci vježbanja i štetnosti tjelesne neaktivnosti) 7. Modeliranje postupaka za redukciju potkožnoga masnoga tkiva
Kineziološke aktivnosti	UVODNIK: u ovoj jedinici ishoda učenja hotimično je naveden veliki 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. I. ATLETIKA 1. Kros ili standardna ciklična kretanja različitim tempom do 8 min. 8. „Leteće“ trčanje do 40 m 9. Trčanje do 100 m 10. Trčanja –motoričko postignuće 11. Skokovi s noge na nogu po označenim prostorima (ili sa strunjače na strunjaču) 12. Skokovi odrazom svaki četvrti korak 13. Skok udalj tehnikom 2 ½ koraka 14. Bacanje Vortex-a u dalj 15. Atletski troboj (trčanje, skok, bacanje) II. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICI 16. Različite varijante premeta strance 17. Stoj na glavi 18. Stoj na rukama, kolut naprijed 19. Odbočka III. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICE 20. Ljuljanje na karikama 21. Pomicanje u visu 22. Njihom strance premah odnožno 23. Klimom premah zgrčeno 24. Okreti u čučnju i usponu na obje noge za 180 (niska greda) 25. Valcer – korak, okret u usponu za 180 na obje noge (niska greda) 26. Galop – naprijed, okret u čučnju za 180 na obje noge (niska greda) IV. RITMIČKA GIMNASTIKA 27. Kruženje rukama u čeonj, bočnoj i vodoravnoj ravnini (obručem, loptom, vijačom) u mjestu i kretanju 28. Poskoci i skokovi ritmičke gimnastike kroz vijaču 29. Bacanje i hvatanje vijače u kombinaciji s tjelesnim elementima 30. Skok "kadet" 31. Skok "jelenji" V. PLES I AEROBIKA 32. Engleski valcer (okreti, wisq, promenada) 33. Disko foks plesovi 34. Aerobika
--	--

	VI. BORILAČKI SPORTOVI 35. Bočno bacanje tsuri goshi 36. Nožno bacanje de ashi braai 37. Kretanja tsugi ashi i ayumi ashi 38. Polukružni koraci – tai sabaki (mae sabaki i ushiro sabaki) VII. KOŠARKA 39. Dodavanje jednom rukom guranjem – izravno i od podloge 40. Promjene smjera i tempa kretanja s poluaktivnom i aktivnom obranom 41. Ubacivanje lopte u koš jednom rukom odozgor nakon okreta 42. Obrana „čovjek na čovjeka“ (1:1; 2:2; 3:3) 43. Igra (taktika i suđenje) VIII. NOGOMET 44. Vođenje lopte različitim dijelovima stopala i brzine kretanja (pravocrtno vođenje i uz promjene pravca vođenja) 45. Promjene mjesta vođenjem lopte te primopredajom lopte u suradnji dvojice polaznika 46. Promjene mjesta vođenjem lopte te primopredajom lopte u suradnji dvojice polaznika s udarcem na vrata 47. Igra za posjed lopte u ograničenom prostoru 4:2, 4:4, 5:5 (otkrivanje, slobodan broj dodira po lopti) 48. Igra futsal – mali nogomet (taktika igre, primjena pravila i suđenje) IX. ODBOJKA 49. Pojedinačni blok smeča visoke lopte 50. Odbijanje podlakticama preko glave 51. Vršno odbijanje skretanjem pravca leta lopte 52. 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) 53. Igra (taktika i suđenje) X. RUKOMET 54. Razne igre s loptom 55. Šutiranje s tla iskorakom suprotnom nogom u odnosu na šutersku ruku u visini boka i iznad visne boka „jensen“ 56. Jednostruka križanja 57. Prizemljenje do skleka nakon šuta s crte 58. Osnovna vratarska tehnika, bočno i dubinsko kretanje braniča te sprječavanje napadača sportskim prekršajem 59. Igra (taktika i suđenje)
--	---

	XI. BADMINTON 60. Bekend servis 61. Vodoravni (drive) udarac 62. Osnove taktike igre u paru 63. Igra (taktika i suđenje) XII. TENIS 64. Privikavanje na lopticu i reket (spužvasta loptica) 65. FoRHend (spužvasta loptica) 66. Bekend (spužvasta loptica) 67. Igra (taktika i suđenje)
Transformacija kinantropoloških obilježja	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. I. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA (opći razvoj i održavanje) 1. Primjena vijače (redukcija potkožnog masnog tkiva) 2. Primjena medicinke (razvoj mišićne mase) 3. Primjena elastičnih traka (razvoj mišićne mase) 4. Primjena bučica (razvoj mišićne mase) II. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI (razvoj i održavanje fleksibilnosti) 1. Statičko aktivno istezanje (pretklon raznožno) 2. Statičko pasivno istezanje (prednoženje u ležećem položaju uz potisak partnera) 3. Dinamičko istezanje (dinamičko prednoženje u stojećem položaju) 4. PNF istezanje (istezanje, kontrakcija, relaksacija) 5. Balističko istezanje (prednoženje i zanoženje maksimalnom amplitudom u stojećem položaju) (razvoj i održavanje koordinacijskih svojstava) 1. Biotički načini svladavanja prostora (hodanja, trčanja, puzanja, valjanja) 2. Biotički načini svladavanja prepreka (preskoci, penjanja, provlačenja, obilaženja) 3. Biotički načini svladavanja otpora (dizanja, nošenja, potiskivanja, vučenja) 4. Biotički načini svladavanja baratanja predmetima (dodavanja, bacanja, vođenja, žongliranja)

	5. Vježbe pravovremenosti - timing (kretanje i zaustavljanje u zadanim uvjetima) 6. Vježbe ritma (prelazak podnih ljestava niskim skipom) III. FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI (razvoj i održavanje aerobnih sposobnosti) Standardna metoda (trčanje 20' intenzitetom 50%) 1. Varijabilna metoda (trčanje 20' s izmjenama intenziteta 2' 40% i 2' 60%) 2. Intervalna metoda (trčanje maksimalnim intenzitetom 6x20" s odmorom 10")
Kineziološki postupci unapređenja zdravlja	UVODNIK: nastavne teme iz ove jedinice učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina školovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka za unapređenje zdravlja navedeni u poglavlju „Ostalo“ koji se nalazi na kraju programa četvrtog razreda. I. Prevencija razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU II. Prevencija razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma bolnog ramena VJEŽBE ZA RAMENA III. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala, rizartroze i De Quervainove bolesti VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE 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 V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova VJEŽBE ZA STOPALA
Napomene:	<u>Opće napomene</u> 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 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.

	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 za unapređenje zdravlja. Time je potpuno promijenjen smisao nastave u srednjim strukovnim školama jer su određene mjerljive jedinice ishoda učenja koje svaki polaznik (osim polaznika s posebnim potrebama) tijekom redovitog pohađanja nastave tjelesne i zdravstvene kulture mora obvezno naučiti na primjerenoj razini. Na takav način skupna učinkovitost svih jedinica ishoda učenja omogućuje ostavljivanje 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 i sve nastavne teme iz programa za osnovne škole. Takav pristup istodobno omogućuje kreativnost nastavnika i olakšava izradu 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 se 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. Posebne napomene Nastavni predmet tjelesna i zdravstvena kultura ima veliki broj posebnosti. Zbog toga je neke uputno istaknuti: 1. u izvedbeni nastavni plan i program treba međupovezano uvrstiti nastavne teme koje su određene svim jedinicama ishoda učenja 2. zbog posebnosti nastavnog predmeta i uvjeta u kojima se odvija nastavni proces posebnu pozornost treba obratiti sigurnosti i motivaciji polaznika 3. vrjednovanje postignuća polaznika provoditi prema individualnim mogućnostima 4. 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 na drugi način organizirati. Primjeri nastavnih tema za jedinicu ishoda učenja: KINEZIOLOŠKI POSTUPCI ZA UNAPREĐENJE ZDRAVLJA 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 istovremeno 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 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 prsloniti jednu uz drugu, stisnuti šake i raširiti ruke pod pravim kutem 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, izartroze 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 da pri tome ne pomicati lakat 7. stisnuti list papira između ispruženih prstiju šake, a drugom ga rukom pokušati izvući 8. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema gore, te savijati šaku prema gore uz pružanje otpora suprotnom šakom 9. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema dolje te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA Ležeći na leđima 1. rukama u priručniku, 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 natkoljenicu od podloge, odizati koljeno i natkoljenicu od podloge, bez podizanja zdjelice, zadržati u tom položaju 7. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu ispružiti u koljenskom zglobu, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj 8. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu saviti u zglobu kuku, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova
--	--

	VJEŽBE ZA STOPALA Sjedeći položaj 1. savinuti nožne prste oba stopala ne dižući ih s poda, ispraviti prste stopala 2. podignuti prednji dio stopala držeći petu na podu, spustiti prednji dio stopala, zatim podignuti i spustiti petu 3. podignuti prednji dio stopala, okrenuti stopalo prema van, spustiti stopalo, vratiti u sredinu 4. podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti u sredinu 5. podignuti jedno koljeno, ispružiti stopalo, zategnuti stopalo, spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno oba 6. podignuti ispruženu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna pa druga noga pa istovremeno obje 7. podignuti ispruženu nogu, kružno pomicati stopalo, stopalom ispisivati brojeve po zraku 8. bosim prstima stopala gužvati novinski papir
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: ▪ prikazivanja – metoda usmenog izlaganja, metoda postavljanja i rješavanja, metoda pokazivanja ili demonstracije ▪ vježbanja – intervalna metoda vježbanja, varijabilna metoda vježbanja, kontinuirana metoda vježbanja ▪ sigurnosti – metoda sprječavanja ili prevencije, čuvanja ili zaštite, pomaganja ili asistencije ▪ nadzora – metoda praćenja vježbanja, usmjeravanja vježbanja, zaustavljanja vježbanja. Oblici: ▪ jednostavniji (pojedinačni, dvojke, trojke, četvorke i paralelni) ▪ složeniji (paralelno-izmjenični, sukcesivno-izmjenični, izmjenični, kružni, stanični, stazni i poligonski). Napomene: 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:	Elementi: motorička znanja, motorička postignuća, kinantropološka postignuća (morfoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i funkcionalnih sposobnosti prema metodologiji vrjednovanja), odgojni učinci rada. Oblici: vrjednovanje rada polaznika provoditi uvažavajući stanje njihova antropološkog statusa, stvarne mogućnosti svakog polaznika i cjelokupni napredak pojedinca tijekom nastavne godine.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Ishodi učenja navedeni za prvi razred ostvaruju se u sva četiri razreda.
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Kineziološka teorijska znanja	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 izravno povezane s provedivim motoričkim nastavnim temama u uvjetima pojedine srednje strukovne škole. 1. Olimpizam 2. Tjelesno vježbanje kao čimbenik kulture življenja 3. Sastav kinantropoloških obilježja i postupci razvoja 4. Izračun indeksa tjelesne mase (ITM) u funkciji redukcije masnog tkiva i povećanja mišićne mase 5. Utjecaj tjelesnog vježbanja na pojedine organske sustave (lokomotorni, neurološki) sa stajališta pojedinog zanimanja 6. Obilježja morfološkog, motoričkog i funkcionalnog razvoja polaznika u adolescenciji 7. Energetske vrijednosti prehrambenih namirnica (vitamini, minerali, voda-postupci prehidratacije, hidratacije i rehidratacije, dodaci prehrani...)
Kineziološke aktivnosti	UVODNIK: u ovoj jedinici ishoda učenja hotimično je naveden veliki 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. IV. ATLETIKA 1. Tehnika brzog hodanja 2. Kros ili standardna ciklička kretanja različitim tempom do 10 min 3. Trčanje dionica 150 - 200 m 4. Trčanja –motoričko postignuće 5. Skokovi odrazom svaki treći korak 6. Skok uvis prekoračnom tehnikom L i D nogom pojedinačno sa zbrojem preskočenih visina – motoričko postignuće 7. Sunožno preskakivanje prepreka različitih visina (20 – 50 cm) 8. Bacanje Vortex-a u cilj na tlu 9. Atletski troboj (trčanje, skok, bacanje) V. SPORTSKA GIMNASTIKA - POLAZNICI

	10. Leteći kolut 11. Raznoška uzduž sprave (kozlič) 12. Salto na povišenje od mekih strunjača pomoću odraznog pomagala VI. 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" VII. 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 VIII. PLES I AEROBIKA 25. Rock plesovi 26. Rumba (okreti, wisq, promenada) 27. Samba (okreti, wisq, promenada) 28. „New body“ aerobika (aerobika s bučicama) IX. BORILAČKI SPORTOVI 29. Okreti za bacanja – mae mawari sabaki ushiro mawari sabaki 30. Bočno bacanje tsuri goshi 31. Nožno bacanje de ashi braai u kretanju 32. Poluga juji gatame i gušenje hadaka jime X. 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) XI. 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) XII. 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 polaznika u stražnjoj zoni, suđenje) XIII. RUKOMET 49. Zaustavljanje lopte s dvije i jednom rukom u različitim visinama 50. Šutiranje sa zemlje otklonom u suprotnu stranu u odnosu na šutersku ruku „ polueret“ 51. Povratna lopta – dupli pas 52. Poučavanje zonske obrane 5:1 53. Igra (taktika i suđenje) XIV. BADMINTON 54. Smeč udarac 55. Obrana nakon smeč udarca (paralela i dijagonala, foRHend i bekend) 56. FoRHend i bekend visoki (lift) udarac s mreže (dugi udarac s mreže zamahom reketa ispod struka) 57. Igra (taktika i suđenje) XV. TENIS 58. FoRHend i bekend s obzirom na vrste rotacija (ravni, spin,...) 59. Ravni servis
Transformacija kinantropoloških obilježja	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. I. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA razvoj i održavanje mobilnosti lokomotornog sustava

	1. Vježbe za mobilnost gležnja (dinamička dorzalna fleksija u stojećem položaju) 2. Vježbe za mobilnost kuka (dinamičko istezanje pregibača natkoljenice u iskoraku) 3. Vježbe torakalne mobilnosti (zasuci) 4. Vježbe mobilnosti ramena (kruženje rukom uz imitaciju dodavanja) 5. Primjeri vježbanja za razvoj i održavanje mobilnosti lokomotornog sustava 6. Pilates s malim loptama II. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI razvoj i održavanje jakosti 1. Vježbe relativne jakosti (sklek) 2. Vježbe repetitivne jakosti (potisak s ravne klupe, 3 serije po 8-10 ponavljanja) 3. Vježbe maksimalne jakosti (potisak s ravne klupe, 5 serija po 1-3 ponavljanja) 4. Vježbe elastična jakosti (potisak s ravne klupe s naglašenom brzinom u obje faze) 5. Vježbe eksplozivne jakosti (bacanje medicinke iz sjeda, samo koncentričkim načinom) III. FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI sadržaji za razvoj i održavanje anaerobne izdržljivosti 1. Intervalna standardna metoda fosfagene izdržljivosti (trčanje 10x50m, maksimalni intenzitet, odmor 2') 2. Intervalna varijabilna metoda fosfagene izdržljivosti (trčanje 10x50m, maksimalni intenzitet, a između ponavljanja vrlo sporo trčanje 2') 3. Intervalna standardna metoda glikolitičke izdržljivosti (trčanje 6x400m, intenzitet 80-90%, odmor 4') 4. Intervalna varijabilna metoda glikolitičke izdržljivosti (trčanje 3x6', 30" maksimalni intenzitet, 30" 50%, odmor 5') 5. Kontinuirana varijabilna metoda glikolitičke izdržljivosti (trčanje 12', 1' maksimalni intenzitet, 1' 50%)
Kineziološki postupci unapređenja zdravlja	UVODNIK: nastavne teme iz ove jedinice učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina školovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka za unapređenje zdravlja navedeni su u poglavlju „Ostalo“ koje se nalazi na kraju programa četvrtog razreda. I. Prevencija razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU II. Prevencija razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma

	bolnog ramena VJEŽBE ZA RAMENA III. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala, rizartroze i De Quervainove bolesti VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE 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 V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova VJEŽBE ZA STOPALA
Napomene:	Opće napomene 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. Program za srednje strukovne škole osmišljen je na način da u svakom razredu sadržava četiri međupovezane jedinice ishoda učenja. To su (1)kineziološka teorijska znanja, (2)kineziološke aktivnosti, (3)transformacija kinantropoloških obilježja i (4)kineziološki postupci za unaprjeđenje zdravlja. Time je potpuno promijenjen smisao nastave u srednjim strukovnim školama jer su određene mjerljive jedinice ishoda učenja koje svaki polaznik (osim polaznika s posebnim potrebama) tijekom redovitog pohađanja nastave tjelesne i zdravstvene kulture mora obvezno naučiti na primjerenoj razini. Na takav način skupna učinkovitost svih jedinica ishoda učenja omogućuje ostavriavanje 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 i sve nastavne teme iz programa za osnovne škole. Takav pristup istodobno omogućuje kreativnost nastavnika i olakšava izradu 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 se predmetna nastava u srednjim

strukovnim školama, kako sa znanstvenih tako i sa stručnih spoznaja, mora organizirati i provoditi posebno (odvojeno) za polaznika, a posebno za polaznice.

Posebne napomene

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

1. u izvedbeni nastavni plan i program treba međupovezano uvrstiti nastavne teme koje su određene svim jedinicama ishoda učenja
2. zbog posebnosti nastavnog predmeta i uvjeta u kojima se odvija nastavni proces posebnu pozornost treba obratiti sigurnosti i motivaciji polaznika
3. vrjednovanje postignuća polaznika provoditi prema individualnim mogućnostima
4. 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 na drugi način organizirati

Primjeri nastavnih tema za jedinicu ishoda učenja:

KINEZIOLOŠKI POSTUPCI ZA UNAPREĐENJE ZDRAVLJA

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 - s laktovima postavljenim u visini ramena stisnuti šake, okrenuti ruke prema van i pritiskati šakama o podlogu - laktove spojiti u visini ramena ispred glave, podlaktice prisloniti jednu uz drugu, stisnuti šake i raširiti ruke pod pravim kutem uz pritiskanje o podlogu - s glavom u prirodnom položaju, rukama u priručanju, ramena podizati prema gore - s rukama u uzručenju, naizmjenično izvoditi opružanja rukama. Ležeći na trbuhu (stisnute pete uz petu, stisnute stražnjice): - s laktovima u visini ramena, stisnuti šake i podizati ruke i glavu od podloge (kao da se želi spojiti lopatica), pogled usmjeriti prema dolje - 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: - stisnuti prste šake te opružiti - raširiti ispružene prste pa zatvoriti šaku stišćući prste - pomicanje palca u njegovom korijenskom zglobu uz izvedbu što većeg kruga - istegnuti palac što dalje od šake te ga vratiti pokušavajući dodirnuti vrškove jednog po jednog prsta, od drugog do petog - ruku koja je položena na rukohvat stolice ili na stol, savijati u ručnom zglobu prema gore i dolje - s rukom koja je u laktu flektirana pod pravim kutom, okretati dlan prema gore pa prema dolje, a pri tome ne pomicati lakat - stisnuti list papira između ispruženih prstiju šake, a drugom ga rukom pokušati izvući - osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema gore te savijati šaku prema gore uz pružanje otpora suprotnom šakom - 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 prepatelnog 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 natkoljenicu od podloge, odizati koljeno i natkoljenicu od podloge, bez podizanja zdjelice, zadržati u tom položaju 7. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu ispružiti u koljenskom zglobu, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj 8. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu saviti u zglobu kuku, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova VJEŽBE ZA STOPALA Sjedeći položaj: 1. savinuti nožne prste oba stopala ne dižući ih s poda, ispraviti prste stopala 2. podignuti prednji dio stopala držeći petu na podu, spustiti prednji dio stopala, zatim podignuti i spustiti petu 3. podignuti prednji dio stopala, okrenuti stopalo prema van, spustiti stopalo, vratiti u sredinu 4. podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti u sredinu 5. podignuti jedno koljeno, ispružiti stopalo, zategnuti stopalo, spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno oba 6. podignuti ispruženu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna pa druga noga pa istovremeno obje 7. podignuti ispruženu nogu, kružno pomicati stopalo, stopalom ispisivati brojeve po zrakubosim prstima stopala gužvati novinski papir
--	--

Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: ▪ prikazivanja – metoda usmenog izlaganja, metoda postavljanja i rješavanja, metoda pokazivanja ili demonstracije ▪ vježbanja – intervalna metoda vježbanja, varijabilna metoda vježbanja, kontinuirana metoda vježbanja ▪ sigurnosti – metoda sprječavanja ili prevencije, čuvanja ili zaštite, pomaganja ili asistencije ▪ nadzora – metoda praćenja vježbanja, usmjeravanja vježbanja, zaustavljanja vježbanja. Oblici: ▪ jednostavniji (pojedinačni, dvojke, trojke, četvorke i paralelni) ▪ složeniji (paralelno-izmjenični, sukcesivno-izmjenični, izmjenični, kružni, stanični, stazni i poligonski). Napomene: 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:	Elementi: motorička znanja, motorička postignuća, kinantropološka postignuća (morfoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i funkcionalnih sposobnosti prema metodologiji vrjednovanja), odgojni učinci rada. Oblici: vrjednovanje rada polaznika provoditi uvažavajući stanje njihova antropološkog statusa, stvarne mogućnosti svakog polaznika i cjelokupni napredak pojedinca tijekom nastavne godine.
Literatura	
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.
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Kineziološka teorijska znanja	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 izravno povezane s provedivim motoričkim nastavnim temama u uvjetima pojedine srednje strukovne škole. 1. razvoj tjelesnog vježbanja i sporta u hrvatskoj 2. uzroci ozljeđivanja u izabranom zanimanju 3. indicirane i kontraindicirane vrste kinezioloških aktivnosti sa stajališta izabranog zanimanja 4. određivanje volumena opterećenja tijekom tjelesnog vježbanja 5. osobitosti spolova i tjelesno vježbanje 6. rehabilitacija pokretom i kretanjem nakon profesionalnih ozljeda 7. cjeloživotni utjecaj kinezioloških tjeleovježbenih podražaja na zdravlje polaznika
Kineziološke aktivnosti	UVODNIK: u ovoj jedinici ishoda učenja hotimično je naveden veliki 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. I. ATLETIKA 1. Kros i standardna ciklička kretanja različitim tempom do 12 minuta 2. Trčanje dionica 40, 60, 80 m 3. Trčanje dionica 200 - 300 m 4. Trčanja –motoričko postignuće 5. Troskok s mjesta 6. Jednonožni skokovi po označenom prostoru (ili sa strunjače na strunjaču) 7. Skok uvis leđnom ili prekoračnom tehnikom – motoričko postignuće 8. Atletski troboj (trčanje, skok, bacanje) II. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICI 9. Sastav po izboru polaznika (tlo) III. SPORTSKA GIMNASTIKA – POLAZNICE

	10. Sastav po izboru polaznica (tlo) 11. Sastav po izboru polaznica (greda) IV. RITMIČKA GIMNASTIKA 12. „Jelenji“ skok 13. Vrtanje 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, promenade) 24. Step aerobika VI. BORILAČKI SPORTOVI 25. Poluga ude garami 26. Udarac rukom naprijed pravocrtni 27. Udarac nogom naprijed pravocrtni 28. Donji, unutarnji i vanjski blok VII. KOŠARKA 29. Otvaranje za prijem lopte 30. Razvijanje protunapada – dolazak u prijem lopte, otvaranje prvog dodavanja i tranzicija 31. Presing čovjek na čovjeka na polovici i cijelom igralištu 32. Napad na presing čovjek na čovjeka 33. Igra (taktika i suđenje) VIII. NOGOMET 34. Driblinzi i fintiranja 1:1 35. Driblinzi i fintiranja 1:1 s udarcima na vrata (vratar) 36. Oduzimanja lopte 1:1 i 2:2 37. Suradnja dvojice polaznika (otkrivanja, primopredaja lopte, driblinzi i fintiranja) 2:1 i 2:2 s udarcima na vrata (vratar), te oduzimanja lopte
--	---

	38. Igra 4+1 : 4+1 (taktika i suđenje) IX. ODBOJKA 39. Smeč iz zaleta varkom «kuhanjem» iza bloka 40. Povaljka u stranu odbijanje jednom rukom 41. Vršno odbijanje u skoku 42. Taktika igre (napad trećom loptom) X. RUKOMET 43. Finta – varka s presvlačenjem 44. Skok šut s otklonom tijela u suprotnu stranu u odnosu na šutersku ruku „ skokšut polueret“ 45. Kombinirani sustav obrane – varijanta 5+1 46. Igra (taktika i suđenje) XI. BADMINTON 47. Rezani foRHend drop 48. Bekend dugi udarac (clear) 49. Kretanja po terenu s naglaskom na centralnu poziciju (obrambena i napadačka) 50. Igra (taktika i suđenje) XII. TENIS 51. FoRHend volej (spužvasta loptica) 52. Bekend volej (spužvasta loptica) 53. Smeč (spužvasta loptica) 54. Igra (taktika i suđenje)
Transformacija kinantropoloških obilježja	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. I. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA Razvoj i održavanje stabilnosti lokomotornog sustava 1. Vježbe stabilnosti stopala (podizanje na prste) 2. Vježbe stabilnosti koljena (ravni naizmjenični iskorak) 3. Vježbe stabilnosti lumbalno-sakralnog dijela trupa (prednji izdržaj 40") 4. Vježbe stabilnosti lopatice (vanjska rotacija u ramenu s elastičnom trakom) 5. Primjer vježbanja za stabilnost lokomotornog sustava u funkciji zanimanja 6. Pilates s velikim loptama

	II. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI Razvoj i održavanje brzinsko eksplozivnih svojstava 1. Vježbe za razvoj i održavanje brzine (10 ustajanja iz raznih položaja s reakcijom na zvučni podražaj) 2. Vježbe za razvoj i održavanje agilnosti (trčanje naprijed-natrag 6x5m) 3. Vježbe za razvoj i održavanje eksplozivne snage tipa skoka (preskoci preko švedske klupe) 4. Vježbe za razvoj i održavanje eksplozivne snage tipa sprinta (10x5m, odmor 30") 5. Vježbe za razvoj i održavanje eksplozivne snage tipa udarca (izvođenje različitih udaraca specifičnih za pojedine sportove) III. FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI Optimizacija sastava tijela (smanjenje potkožnog masnog tkiva) 1. Metode aerobnog vježbanja (trčanje 30' niskim intenzitetom) 2. Metode anaerobnog vježbanja (trčanje 20', 2' visoki intenzitet, 2' 50%) 3. Metode vježbanja s vanjskim opterećenjem (kružno vježbanje, 15 vježbovnih mjesta, vježbanje 60", a oporavak 20")
Kineziološki postupci unapređenja zdravlja	UVODNIK: nastavne teme iz ove jedinice učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina školovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka za unaprjeđenje zdravlja navedeni su u poglavlju „Ostalo“ koje se nalazi na kraju programa četvrtog razreda. I. Prevencija razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU II. Prevencija razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma bolnog ramena VJEŽBE ZA RAMENA III. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala, rizartrize i De Quervainove bolesti VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE 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 V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova VJEŽBE ZA STOPALA
Napomene:	Opće napomene 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 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.

Program za srednje strukovne škole osmišljen je na način da u svakom razredu sadržava četiri međupovezane jedinice ishoda učenja. To su (1)kineziološka teorijska znanja, (2)kineziološke aktivnosti, (3)transformacija kinantropoloških obilježja i (4)kineziološki postupci za unapređenje zdravlja. Time je potpuno promijenjen smisao nastave u srednjim strukovnim školama jer su određene mjerljive jedinice ishoda učenja koje svaki polaznik (osim polaznika s posebnim potrebama) tijekom redovitog pohađanja nastave tjelesne i zdravstvene kulture mora obvezno naučiti na primjerenosti razini. Na takav način skupna učinkovitost svih jedinica ishoda učenja omogućuje ostavriavanje 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 i sve nastavne teme iz programa za osnovne škole. Takav pristup istodobno omogućuje kreativnost nastavnika i olakšava izradu 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 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.

Posebne napomene

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

1. u izvedbeni nastavni plan i program treba međupovezano uvrstiti nastavne teme koje su određene svim jedinicama ishoda učenja
2. zbog posebnosti nastavnog predmeta i uvjeta u kojima se odvija nastavni proces posebnu pozornost treba obratiti sigurnosti i motivaciji polaznika
3. vrjednovanje postignuća polaznika provoditi prema individualnim mogućnostima
4. 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 na drugi način organizirati

Primjeri nastavnih tema za jedinicu ishoda učenja:

	KINEZIOLOŠKI POSTUPCI ZA UNAPRJEĐENJE ZDRAVLJA VI. 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 istovremeno 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 VII. 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 kutem 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 VIII. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala,
--	---

izartroze i De Quervainove bolesti
VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE

1. stisnuti prste šake te opružiti
2. raširiti ispružene prste pa zatvoriti šaku stišćući prste
3. pomicanje palca u 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 da pri tome ne pomicati lakat
7. stisnuti list papira između ispruženih prstiju šake, a drugom ga rukom pokušati izvući
8. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema gore te savijati šaku prema gore uz pružanje otpora suprotnom šakom
9. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema dolje te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom

IX. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelnog 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 natkoljenicu od podloge, odizati koljeno i natkoljenicu od podloge, bez podizanja zdjelice, zadržati u tom položaju

	7. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu ispružiti u koljenskom zglobu, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj 8. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu saviti u zglobu kuku, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj X. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova VJEŽBE ZA STOPALA Sjedeći položaj - savinuti nožne prste oba stopala ne dižući ih s poda, ispraviti prste stopala - podignuti prednji dio stopala držeći petu na podu, spustiti prednji dio stopala, zatim podignuti i spustiti petu - podignuti prednji dio stopala, okrenuti stopalo prema van, spustiti stopalo, vratiti u sredinu - podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti u sredinu - podignuti jedno koljeno, ispružiti stopalo, zategnuti stopalo, spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno oba - podignuti ispruženu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna pa druga noga pa istovremeno obje - podignuti ispruženu nogu, kružno pomicati stopalo, stopalom ispisivati brojeve po zraku - bosim prstima stopala gužvati novinski papir
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: - prikazivanja – metoda usmenog izlaganja, metoda postavljanja i rješavanja, metoda pokazivanja ili demonstracije - vježbanja – intervalna metoda vježbanja, varijabilna metoda vježbanja, kontinuirana metoda vježbanja - sigurnosti – metoda sprječavanja ili prevencije, čuvanja ili zaštite, pomaganja ili asistencije - nadzora – metoda praćenja vježbanja, usmjeravanja vježbanja, zaustavljanja vježbanja. Oblici: - jednostavnije (pojedinačna, dvojke, trojke, četvorke i paralelna) - složenije (paralelno-izmjenična, sukcesivno-izmjenična, izmjenična, kružna, stanična, stazna i poligonska). Napomene: 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:	Elementi: motorička znanja, motorička postignuća, kinantropološka postignuća (morfoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i funkcionalnih sposobnosti prema metodologiji vrjednovanja), odgojni učinci rada. Oblici: vrjednovanje rada polaznika provoditi uvažavajući stanje njihova antropološkog statusa, stvarne mogućnosti svakog polaznika i cjelokupni napredak pojedinca tijekom nastavne godine.

Literatura	
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.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Ishodi učenja navedeni za prvi razred ostvaruju se u sva četiri razreda.
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Kineziološka teorijska znanja	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 smisljeno 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 izravno povezane s provedivim motoričkim nastavnim temama u uvjetima pojedine srednje strukovne škole. 1. Kulturološko-povijesne dimenzije tjelesnog vježbanja i sporta u funkciji kulture življenja 2. Energetska potrošnja tijekom radnog dana i optimizacija prehrane 3. Masaža i samomasaža kao sredstvo oporavka (utjecaj, vrste, izvođenja pojedinih zahvata) 4. Odabir kinezioloških aktivnosti u funkciji sportske rekreacije 5. Moguća patološka stanja uzrokovana izabranim zanimanjem 6. Primjena novih tehnologija u funkciji samostalnog praćenja procesa tjelesnog vježbanja (monitori srčane frekvencije-Polar, Omron ili Tanita vage...)
Kineziološke aktivnosti	UVODNIK: u ovoj jedinici ishoda učenja hotimično je naveden veliki 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. I. ATLETIKA 1. Kros i standardna ciklička kretanja različitim tempom 12 min. i više 2. Trčanje dionica 300-400 m 3. Trčanja –motoričko postignuće 4. Troskok s mjesta – motoričko postignuće 5. Skok udalj individualno odabranim tehnikom - motoričko postignuće 6. Skok uvis leđna ili prekoračna tehnika – motoričko postignuće 7. Atletski troboj (trčanje, skok, bacanje) II. RITMIČKA GIMNASTIKA 8. Individualna / skupna vježba s vijačom, loptom ili obručem III. PLES I AEROBIKA

	9. Bečki valcer (koreografija) 10. Quadrilla (koreografija) 11. Tae-bo aerobika IV. BORILAČKI SPORTOVI 12. Obrana od šamara (udarca rukom) 13. Obrana od obuhvata 14. Obrana od hvata za kosu 15. Sprovođenje ključem na ruci 16. Obrana od napada nožem V. KOŠARKA 17. Dodavanje lopte uz primjenu finte dodavanje 18. Suradnja dva igrača u napadu – napad blokadama 19. Obrana od blokade preuzimanjem i probijanjem 20. Igra (primjena timske taktike 5:5) VI. NOGOMET 21. Žongliranje loptom po podlozi i u zraku različitim dijelovima tijela 22. Igra za posjed lopte u ograničenom prostoru 4:2 i 5:2 s određenim brojem dodira po lopti (3 dodira, 2 dodira, 1 dodir) 23. Igra za posjed lopte u ograničenom prostoru 4:4 i 5:5 s određenim brojem dodira po lopti (3 dodira, 2 dodira) 24. Igra 4+1: 4+1 s određenim brojem dodira po lopti (3 dodira, 2 dodira) VII. ODBOJKA 25. Tenis servis 26. Tradicionalni sustav 4-2 (dizač u prednjoj zoni) 27. Povezivanje sustava obrane polja VI-naprijed u 28. Povezivanje zaštite 1:2:3 (1 polaznik u bloku, 2. polaznik u prednjoj zoni iza bloka, 3. polaznik u stražnjoj zoni) i zaštite 2:3 (2. polaznik u prednjoj zoni, 3. polaznik u stražnjoj zoni) 29. Igra (taktika i suđenje) VIII. RUKOMET 30. Blokade u napadu (okomite i dijagonalne) 31. Utrčavanja te odvlačenja krilnih napadača bez lopte i s loptom 32. Fintiranje u vođenju i dodavanju (R) 33. Igra (taktika i suđenje) IX. BADMINTON 34. Igra na mreži: zakucavanje (net kill), rezana kratka loptica
--	---

	35. Igranje udaraca s fintama, varkama (dugi, drop, net drop) 36. Igra (osnovne taktike u mješovitim parovima) X. TENIS 37. Spin servis 38. Igra mali tenis (Taktička primjena osnovnih udaraca u igri)
Transformacija kinantropoloških obilježja	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. I. LOKOMOTORNI SUSTAV prevencija lokomotornih ozljeda 1. Primjena relativnih vježbi jakosti u programima prevencije ozljeda (jednonožni čučanj) 2. Primjena elastičnih otpora u programima prevencije ozljeda (odupiranje trupa rotacijskoj sili elastičnog otpora) 3. Primjena proprioceptivnih vježbi u programima prevencije ozljeda (sporo trčanje s naskokom na jednu nogu i zadržavanjem ravnoteže) 4. Primjeri treninga za prevenciju ozljeda lokomotornog sustava II. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA optimizacija sastava tijela (povećanje mišićne mase) 1. Vježbe potisaka i privlačenja (potisak s ravne klupe, horizontalno veslanje) 2. Vježbe pregiba i opružanja (pregib podlaktica bućicama, opružanje podlaktica bućicama) 3. Vježbe odmicanja i primicanja (razvlačenje bućicama, primicanje natkoljenice ležeći na boku) 4. Sustavi vježbanja I. (kumulativna ponavljanja, retrokumulativna ponavljanja, superserije) 5. Sustavi vježbanja II. (padajuće serije, negativna ponavljanja, forsirana ponavljanja)
Kineziološki postupci unapređenja zdravlja	UVODNIK: nastavne teme iz ove jedinice učenja mogu se sustavno provoditi tijekom svih godina školovanja. Primjeri ovih kinezioloških postupaka za unapređenje zdravlja navedeni u poglavlju „Ostalo“ koji se nalazi na kraju programa četvrtoga razreda. I. Prevencija razvoja cervikalnog i lumbalno-sakralnog sindroma VJEŽBE ZA KRALJEŽNICU II. Prevencija razvoja kalcificirajućeg tendinitisa i drugih simptoma bolnog ramena VJEŽBE ZA RAMENA III. Prevencija razvoja sindroma karpalnog i kubitalnog kanala rizartrize i De Quervainove bolesti VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE

	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 V. Prevencija razvoja spuštene svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova VJEŽBE ZA STOPALA
Napomene	<u>Opće napomene</u> 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 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. Program za srednje strukovne škole osmišljen je na način da u svakom razredu sadržava četiri međupovezane jedinice ishoda učenja. To su (1)kineziološka teorijska znanja, (2)kineziološke aktivnosti, (3)transformacija kinantropoloških obilježja i (4)kineziološki postupci za unaprjeđenje zdravlja. Time je potpuno promijenjen smisao nastave u srednjim strukovnim školama jer su određene mjerljive jedinice ishoda učenja koje svaki polaznik (osim polaznika s posebnim potrebama) tijekom redovitog pohađanja nastave tjelesne i zdravstvene kulture mora obvezno naučiti na primjereoju razini. Na takav način skupna učinkovitost svih jedinica ishoda učenja omogućuje ostavriavanje 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 i sve nastavne teme iz programa za osnovne škole. Takav pristup istodobno omogućuje kreativnost nastavnika i olakšava izradu 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 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.

Posebne napomene

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

1. u izvedbeni nastavni plan i program treba međupovezano uvrstiti nastavne teme koje su određene svim jedinicama ishoda učenja
2. zbog posebnosti nastavnog predmeta i uvjeta u kojima se odvija nastavni proces posebnu pozornost treba obratiti sigurnosti i motivaciji polaznika
3. vrjednovanje postignuća polaznika provoditi prema individualnim mogućnostima
4. 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 na drugi način organizirati.

Primjeri nastavnih tema za jedinicu ishoda učenja:

KINEZIOLOŠKI POSTUPCI ZA UNAPRJEĐENJE ZDRAVLJA

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 priručnju): 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 istovremeno 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 priručnju): 1. nožnim prstima upirati se u podlogu do opružanja koljena 2. naizmjenična fleksija potkoljenica 3. istovremena fleksija potkoljenica 4. s rukama u priručnju, 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 priručnju 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 kutem 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, izartroze i De Quervainove bolesti VJEŽBE ZA ŠAKE I RUČNE ZGLOBOVE 1. stisnuti prste šake te opružiti 2. raširiti ispružene prste pa zatvoriti šaku stišćući prste 3. pomicanje palca u 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 da pri tome ne pomicati lakat 7. stisnuti list papira između ispruženih prstiju šake, a drugom ga rukom pokušati izvući 8. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema gore, te savijati šaku prema gore uz pružanje otpora suprotnom šakom 9. osloniti podlakticu na ravnu površinu s dlanom okrenutim prema dolje te savijati šaku prema gore, uz pružanje otpora suprotnom šakom IV. Prevencija razvoja osteoartritisa kuka i sindroma prenaprezanja mišića kukova, prevencija razvoja prepatelarnog burzitisa, skakačkog koljena i drugih simptoma bolnog koljena VJEŽBE ZA KUKOVE I KOLJENA Ležeći na leđima 1. rukama u priručenju, ispruženih nogu s pogrčenim stopalima, izvoditi naizmjenična odnoženja 2. s jastukom ispod koljena, naizmjenično 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 natkoljenicu od podloge, odizati koljeno i natkoljenicu od podloge, bez podizanja zdjelice, zadržati u tom položaju 7. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu ispružiti u koljenskom zglobu, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj 8. sjedeći na stolcu uspravno, pridržavajući se rukama, jednu pa drugu nogu saviti u zglobu kuku, zadržati u tom položaju te vratiti u početni položaj V. Prevencija razvoja spuštenih svodova stopala i osteoartritisa nožnih zglobova VJEŽBE ZA STOPALA Sjedeći položaj 1. savinuti nožne prste oba stopala ne dižući ih s poda, ispraviti prste stopala 2. podignuti prednji dio stopala držeći petu na podu, spustiti prednji dio stopala, zatim podignuti i spustiti petu 3. podignuti prednji dio stopala, okrenuti stopalo prema van, spustiti stopalo, vratiti u sredinu 4. podignuti pete, okrenuti pete prema van, spustiti pete, vratiti u sredinu 5. podignuti jedno koljeno, ispružiti stopalo, zategnuti stopalo, spustiti stopalo, naizmjenice lijevo i desno pa istovremeno oba 6. podignuti ispruženu nogu, zategnuti prste prema sebi, naizmjenično jedna pa druga noga pa istovremeno obje 7. podignuti ispruženu nogu, kružno pomicati stopalo, stopalom ispisivati brojeve po zraku 8. bosim prstima stopala gužvati novinski papir
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: ▪ prikazivanja – metoda usmenog izlaganja, metoda postavljanja i rješavanja, metoda pokazivanja ili demonstracije ▪ vježbanja – intervalna metoda vježbanja, varijabilna metoda

	vježbanja, kontinuirana metoda vježbanja ▪ sigurnosti – metoda sprječavanja ili prevencije, čuvanja ili zaštite, pomaganja ili asistencije ▪ nadzora – metoda praćenja vježbanja, usmjeravanja vježbanja, zaustavljanja vježbanja. Oblici: ▪ jednostavnije (pojedinačna, dvojke, trojke, četvorke i paralelna) ▪ složnije (paralelno-izmjenična, sukcesivno-izmjenična, izmjenična, kružna, stanična, stazna i poligonska). Napomene: 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:	Elementi: motorička znanja, motorička postignuća, kinantropološka postignuća (morfoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i funkcionalnih sposobnosti prema metodologiji vrjednovanja), odgojni učinci rada. Oblici: vrjednovanje rada polaznika provoditi uvažavajući stanje njihova antropološkog statusa, stvarne mogućnosti svakog polaznika i cjelokupni napredak pojedinca tijekom nastavne godine.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **MATEMATIKA**

Cilj predmeta:	▪ usvojiti temeljna matematička znanja, vještine i procese te uspostaviti i razumjeti matematičke odnose i veze ▪ biti osposobljeni za rješavanje matematičkih problema i primjenu matematike u različitim kontekstima, uključujući i svijet rada ▪ razviti pozitivan odnos prema matematici, odgovornost za svoj uspjeh i napredak te svijest o svojim matematičkim postignućima ▪ prepoznati i razumjeti povijesnu i društvenu ulogu matematike u znanosti, kulturi, umjetnosti i tehnologiji te njezin potencijal za budućnost društva ▪ biti osposobljeni za apstraktno i prostorno mišljenje te logičko zaključivanje ▪ učinkovito komunicirati matematička znanja, ideje i rezultate služeći se različitim prikazima ▪ učinkovito primjenjivati tehnologiju ▪ steći čvrste temelje za cjeloživotno učenje i nastavak obrazovanja.
Opis predmeta:	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. 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.

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog.predmeta: **MATEMATIKA**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Brojevi 1. računati u skupovima N, Z, Q i R 2. rabiti apsolutnu vrijednost u složenijim algebarskim izrazima 3. odrediti udaljenost točaka na brojevnom pravcu 4. provoditi u skupu realnih brojeva osnovne računske operacije, potenciranje s racionalnim eksponentom i korjenovanje 5. procijeniti i prikazati vrijednost realnog broja na traženu točnost 6. rabiti vrijednost trigonometrijskih funkcija šiljastog kuta Algebra i funkcije 1. primijeniti postotke, omjere i razmjere u složenijim situacijama 2. rabiti potencije s racionalnim eksponentom i korijene 3. računati s algebarskim izrazima i razlomcima 4. diskutirati rješenje linearne jednadžbe, nejednadžbe i njihovih sustava koristeći linearnu funkciju Oblik i prostor 1. analizirati međusobne odnose točaka u pravokutnom koordinatnom sustavu u ravnini 2. ispitati geometrijske oblike u ravnini i njihova svojstva u svrhu crtanja, mjerenja, računanja i zaključivanja 3. primijeniti poučke o sukladnosti i sličnosti trokuta kod geometrijskih oblika u ravnini Mjerenje 1. primijeniti odgovarajuće mjere i mjerne jedinice i pretvoriti ih u odgovarajuće vrijednosti veće ili manje mjerne jedinice 2. primijeniti formule za opseg i površinu geometrijskih oblika u ravnini 3. rabiti Pitagorin poučak i njegov obrat, proporcionalnost i sličnost 4. primijeniti svojstva kutova (poučak o obodnom i središnjem kutu, Talesov poučak i svojstva zbroja unutarnjih kutova trokuta, četverokuta i mnogokuta) 5. povezati trigonometriju pravokutnog trokuta sa svakodnevnim životom i strukom Podatci 1. prikupiti podatke za statističko istraživanje
--	--

	2. urediti prikupljene podatke prema planiranim kriterijima 3. predložiti prikupljene podatke na najprimjereniji način uz pomoć računala
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda. Oblici: 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:	Elementi: usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja, aktivnost. Oblici: pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni rad (domaće zadaće, projekti, istraživanje, seminarski rad, suradnja u nastavi i dr.).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **MATEMATIKA**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Brojevi 1. primijeniti definiciju logaritma i osnovna svojstva računskih operacija s logaritmima u računski složenijim situacijama Algebra i funkcije 1. analizirati kvadratne jednadžbe, nejednadžbe i kvadratnu funkciju 2. primijeniti eksponencijalnu i logaritamsku funkciju te eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe Oblik i prostor 1. istražiti geometrijske oblike u prostoru i njihova svojstva Mjerenje 1. analizirati složene geometrijske oblike u prostoru Podatci 1. analizirati prikupljene i prikazane podatke 2. odrediti srednje vrijednosti i mjere raspršenosti niza podataka
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Brojevi	Logaritam pozitivnog broja
Algebra i funkcije	Kvadratna jednadžba Kvadratna funkcija Kvadratna nejednadžba Eksponencijalna funkcija Logaritamska funkcija Eksponencijalna i logaritamska jednadžba Eksponencijalna i logaritamska nejednadžba
Oblik i prostor	Geometrija prostora
Mjerenje	Geometrijski oblici u prostoru – oplošje i obujam
Podatci	Analiza prikupljenih i obrađenih 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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda. Oblici: 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	Elementi: usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja, aktivnost.

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

Naziv nastavnog predmeta: **MATEMATIKA**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Brojevi 1. rabiti trigonometrijsku kružnicu i džepno računalo za određivanje vrijednosti trigonometrijskih funkcija kuta zadanog u stupnjevima ili radijanima 2. primijeniti $n!$ u složenijim algebarskim izrazima Algebra i funkcije 1. analizirati trigonometrijske funkcije i riješiti trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe koristeći trigonometrijsku kružnicu i formule identiteta 2. povezati binomni poučak i elemente kombinatorike Oblik i prostor 1. primijeniti vektore u koordinatnom sustavu u ravnini pri ispitivanju svojstava geometrijskih oblika 2. analizirati međusobne odnose točaka i pravaca u koordinatnom sustavu u ravnini 3. analizirati međusobne odnose točaka, pravaca i kružnica u koordinatnom sustavu u ravnini Mjerenje 1. povezati trigonometriju pravokutnog i kosokutnog trokuta sa svakodnevnim životom i strukom 2. primijeniti skalarni umnožak vektora 3. odrediti površinu nepravilnog lika u ravnini 4. služiti se konceptom mjerenja pri rješavanju problemskih zadataka Podatci 1. odrediti vjerojatnost složenog događaja za prikupljene i analizirane podatke 2. prikazati statistiku nizova podataka
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Brojevi	Trigonometrijska kružnica Faktorije
Algebra i funkcije	Trigonometrijske funkcije realnog broja Trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe Binomni poučak Permutacije, kombinacije i varijacije
Oblik i prostor	Vektori u ravnini Pravac u koordinatnom sustavu Kružnica u koordinatnom sustavu
Mjerenje	Trigonometrija kosokutnog trokuta Vektori u ravnini – skalarni umnožak vektora
Podatci	Vjerojatnost

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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda. Oblici: 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	Elementi: usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja, aktivnost. Oblici: pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni rad (domaće zadaće, projekti, istraživanje, seminarski rad, suradnja u nastavi i dr.).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **MATEMATIKA**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Brojevi 1. primijeniti zapis broja u zadanom ili nepoznatom brojevnom sustavu Algebra i funkcije 1. primijeniti nizove i redove 2. analizirati složene funkcije pomoću svojstava elementarnih funkcija Podatci 1. analizirati utjecaj dodavanja ili uklanjanja podataka na srednje vrijednosti niza podataka 2. usporediti srodne skupove podataka Infinitezimalni račun 1. odrediti konvergentnost niza uz izračun limesa 2. povezati limes funkcije s asimptotama grafa funkcije 3. derivirati složenu funkciju 4. ispitati svojstva funkcije primjenjujući derivacije 5. nacrtati graf funkcije 6. odrediti primitivnu funkciju koristeći osnovna svojstva integriranja 7. izračunati površinu ispod grafa jednostavnije funkcije primjenjujući Newton-Leibnizovu formulu
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Brojevi	Brojevni sustavi
Algebra i funkcije	Nizovi i redovi Funkcije
Podatci	Statistika
Infinitezimalni račun	Limes niza Limes funkcije Derivacija funkcije Primitivna funkcija i integral
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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda. Oblici: 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:	Elementi: usvojenost i razumijevanje sadržaja, primjena znanja, aktivnost. Oblici: pisana provjera, usmena provjera, samostalni i skupni rad (domaće zadaće, projekti, istraživanje, seminarski rad, suradnja u nastavi i dr.).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **FIZIKA**

Cilj predmeta:	dopuniti znanja, vještine i kompetencije polaznika za stjecanja kvalifikacije strojarskog računalnog tehničara u području fizike na razini srednjeg obrazovanja radi cjelovitog osposobljavanja za zanimanje.
Opis predmeta:	Fizika je osnova primijenjenih znanosti i tehnologija pa su zakonitosti fizike temelj za primijenjenu znanost kao što je strojarstvo. Važan i karakterističan u fizici je 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 učenjaNaziv nastavnog predmeta: **FIZIKA**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Gibanja 1. opisati temeljne veličine kojima opisujemo gibanja 2. razlikovati srednju i trenutnu brzinu 3. usporediti akceleracije gibanja tijela s povećavanjem brzine i sa smanjivanjem brzine 4. klasificirati primjere pravocrtnih gibanja stalne akceleracije 5. interpretirati grafički ovisnost dviju veličina koje opisuju pravocrtno gibanje 6. uporabiti jednadžbe za rješavanje problema pravocrtnih gibanja stalne akceleracije uključujući slobodan pad 7. objasniti kutnu brzinu, kutnu akceleraciju i centripetalnu akceleraciju na kružnom gibanju Sile i polja 1. riješiti problem uporabom Newtonovih zakona gibanja 2. primijeniti opis sile teže, trenja i elastične sile u različitim primjerima 3. slagati i razlagati sile koje djeluju na tijelo crtanjem vektora sila 4. raspraviti opći zakon gravitacije i gibanje satelita oko Zemlj. 5. prosuditi ravnotežu krutog tijela 6. razmatrati pojave djelovanja sila u tekućinama i plinovima te primijeniti opise tlakova u različitim primjerima 7. objasniti međudjelovanje točkastih električnih naboja pomoću Coulombovog zakona 8. povezati magnetsko, električno i gravitacijsko polje kao jedinstven koncept prostora kojega čini djelovanje različitih sila Rad i energija 1. objasniti rad u mehanici ovisno o položaju vektora sile 2. razlikovati rad stalne sile u odnosu na rad promjenjive sile 3. uporabiti izraz za snagu pri djelovanju stalne sile 4. usporediti korisnosti različitih primjera rada. 5. opisati različite vrste energije 6. raspraviti kinetičku energiju tijela u različitim primjerima 7. konstruirati pojam gravitacijske potencijalne energije 8. prosuditi sličnosti i razlike elastične potencijalne energije i gravitacijske potencijalne energije
--	---

	9. primijeniti zakon očuvanja energije 10. povezati zakon očuvanja količine gibanja i zakon očuvanja energije kod proučavanja sudara
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
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 Sudari Rotacija krutog tijela Ravnoteža krutog tijela Tlak Uzgon Protjecanje fluida Coulombov zakon Električno polje Magnetsko polje
Rad i energija	Mehanički rad i energija Kinetička i potencijalna energija Gravitacijska i elastična potencijalna energija Snaga i korisnost stroja Zakon očuvanja energije u mehaničkim sustavima.
Napomene:	/
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: 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 između svih sudionika u procesu učenja. Oblici: pretpostavka je učenja interaktivni pristup u nastavi koji podupire učenički 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.

	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:	Elementi: vrjednovanje se ishoda učenja provodi najmanje trima elementima: temeljno znanje i razumijevanje, primjena i samostalnost. 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: ▪ iskazati značenje pojmova, fizikalnih veličina, mjernih jedinica i fizikalnih simbola ▪ poznavati mjerne instrumente i opremu te razumijeti njihovu uporabu ▪ povezati pojmove i fizikalne veličine u zakonitosti, načela i teorije uporabom fizikalnog jezika i simbola ▪ objasniti pojave opisom i uporabom fizikalnih zakonitosti, načela i teorija ▪ obrazložiti doprinos i utjecaj znanosti i tehnologije na društvo, gospodarstvo i okoliš. 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: ▪ prikazati dostupne podatke o problemu (pojavi) na znanstveni način i razvrstati ih u glavne kategorije ▪ raspraviti o problemu (pojavi) s različitih gledišta, smisleno raščlaniti problem (tabelarni prikaz, grafikon) i zakonitosti međusobnih odnosa u sklopu pojave ▪ riješiti problem primjenom uvježbanih metoda i modela. 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. Oblici: 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.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **FIZIKA**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Termodinamika 1. razlikovati unutarnju energiju, toplinu i temperaturu 2. povezati pojam temperature sa srednjom kinetičkom energijom čestica 3. razmotriti probleme termičkog rastezanja u različitim dimenzijama 4. istražiti plinske zakone 5. povezati plinske zakone u jednadžbu stanja plina 6. analizirati načine prijenosa topline 7. protumačiti promjene agregatnih stanja pomoću latentnih toplina 8. objasniti pojam rada na različitim primjerima u termodinamici 9. primijeniti 1. zakon termodinamike na termodinamičkim procesima 10. raspraviti rad toplinskih strojeva pomoću 2. zakona termodinamike Elektrodinamika 1. objasniti usmjereno gibanje električnog naboja u vodiču te električnu struju i električni otpor 2. primijeniti Ohmov zakon na strujne krugove istosmjerne i izmjenične struje 3. protumačiti ovisnost električnog otpora o temperaturi 4. izračunati rad i snagu električne struje na praktičnim primjerima 5. prikazati i objasniti Oerstedov pokus 6. opisati magnetsko polje te skicirati magnetske silnice za magnetsko polje ravnog vodiča, strujnu petlju i zavojnicu 7. objasniti Faradayev zakon indukcije uz izvođenje pokusa 8. izložiti primjenu elektromagnetske indukcije
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Termodinamika	Toplinsko rastezanje i stezanje čvrstih tvari i tekućina Temperatura Unutarnja energija Toplina i toplinski kapacitet tijela Promjena agregatnih stanja Plinski zakoni Jednadžba stanja idealnog plina Prijenos topline

	Prvi zakon termodinamike Rad u termodinamici Drugi zakon termodinamike Toplinski strojevi
Elektrodinamika	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
Napomene:	/
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: 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 između svih sudionika u procesu učenja. Oblici: pretpostavka je učenja interaktivni pristup u nastavi koji podupire rad u paru, manjim skupinama ili timu što poboljšava samostalno učenje. Učenje se ostvaruje aktivnošću svakog polaznika/ce 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. 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:	Elementi: vrjednovanje se ishoda učenja provodi najmanje trima elementima: temeljno znanje i razumijevanje, primjena i samostalnost. 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: ▪ iskazati značenje pojmova, fizikalnih veličina, mjernih jedinica i fizikalnih simbola ▪ poznavati mjerne instrumente i opremu te razumijeti njihovu uporabu ▪ povezati pojmove i fizikalne veličine u zakonitosti, načela i teorije uporabom fizikalnog jezika i simbola ▪ objasniti pojave opisom i uporabom fizikalnih zakonitosti, načela i teorija ▪ obrazložiti doprinos i utjecaj znanosti i tehnologije na društvo,

	gospodarstvo i okoliš. 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: ▪ prikazati dostupne podatke o problemu (pojavi) na znanstveni način i razvrstati ih u glavne kategorije ▪ raspraviti o problemu (pojavi) s različitih gledišta, smisleno raščlaniti problem (tabelarni prikaz, grafikon) i zakonitosti međusobnih odnosa u sklopu pojave ▪ riješiti problem primjenom uvježbanih metoda i modela. 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. Oblici: 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.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **FIZIKA**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Titranje, valovi i zvuk 1. objasniti fizikalne veličine koje određuju harmonijsko titranje 2. interpretirati grafički promjenu fizikalnih veličina koje opisuju harmonijsko titranje s vremenom 3. primijeniti jednadžbe koje opisuju harmonijsko titranje u rješavanju zadataka 4. razmotriti energetski harmonijsko titranje (prigušeno i prisilno titranje, rezonancija) 5. objasniti nastajanje i rasprostiranje mehaničkih valova 6. razlikovati transverzalni od longitudinalnog vala 7. prikazati pojave odbijanja, loma, ogiba i interferencije valova 8. raspraviti spektar i primjenu zvučnih valova Elektromagnetski valovi i svjetlost 1. razmotriti svojstva elektromagnetskih valova i dijelove elektromagnetskog spektra 2. objasniti primjenu elektromagnetskih valova u prijenosu informacija na daljinu i u medicini 3. primijeniti zakon odbijanja svjetlosti na primjeru ravnog zrcala 4. opisati lom svjetlosti na granici sredstva i disperziju svjetlosti na prizmi 5. konstruirati sliku koju daje tanka leća te navesti njezina svojstva 6. primijeniti jednadžbu leće 7. objasniti pojave valne optike (interferencija, ogib i polarizacija svjetlosti) Atomi i atomske jezgre 1. opisati strukturu i razvoj modela atoma te pojmove atomskog broja, masenog broja i izotopa 2. povezati linijske spektre s energijskim nivoima atoma 3. objasniti fotoelektrični efekt 4. usporediti valnu i čestičnu prirodu svjetlosti i tvari 5. navesti α, β i γ raspad i opisati ionizirajuća svojstva nastalih produkata i njihov doseg 6. primijeniti zakone očuvanja naboja i masenog broja kod nuklearnih reakcija 7. uporabiti u rješavanju zadataka zakon radioaktivnog raspada 8. objasniti primjenu nuklearne energije dobivene fisijom i
---	--

	fuzijom.
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Titranje, valovi, zvuk	Harmonijsko titranje Prigušeno i prisilno titranje Rezonancija Energija titranja Nastanak valova i karakteristične valne veličine Odbijanje, lom, ogib i superpozicija valova Valovi zvuka Ultrazvuk
Elektromagnetski valovi i svjetlost	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
Atomi i atomske jezgre	Zračenje užarenog tijela Fotoelektrični efekt Dualizam u prirodi Razvoj modela atoma Struktura atomske jezgre Radioaktivnost Nuklearna energija Ionizirajuće i neionizirajuće zračenje
Napomene:	/
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: 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. Oblici: 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. 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:	Elementi: vrjednovanje se ishoda učenja provodi najmanje trima elementima: temeljno znanje i razumijevanje, primjena i samostalnost. 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: ▪ iskazati značenje pojmova, fizikalnih veličina, mjernih jedinica i fizikalnih simbola ▪ poznavati mjerne instrumente i opremu te razumijeti njihovu uporabu ▪ povezati pojmove i fizikalne veličine u zakonitosti, načela i teorije uporabom fizikalnog jezika i simbola ▪ objasniti pojave opisom i uporabom fizikalnih zakonitosti, načela i teorija ▪ obrazložiti doprinos i utjecaj znanosti i tehnologije na društvo, gospodarstvo i okoliš. 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: ▪ prikazati dostupne podatke o problemu (pojavi) na znanstveni način i razvrstati ih u glavne kategorije ▪ raspraviti o problemu (pojavi) s različitih gledišta, smisleno raščlaniti problem (tabelarni prikaz, grafikon) i zakonitosti međusobnih odnosa u sklopu pojave ▪ riješiti problem primjenom uvježbanih metoda i modela. 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. Oblici: 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.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **RAČUNALSTVO**

Cilj predmeta:	▪ poznavanje i korištenje informacijsko-komunikacijskih tehnologija ▪ računalne mreže i Internet ▪ obrada i prikaz podataka ▪ rješavanje problema pomoću računala. ▪ steći znanja i vještine te usvojiti procese i koncepte potrebne za korištenje računala ▪ obrađivati i prikazivati podatke i informacije korištenjem primjenskih programa ▪ usvojiti temeljna informatička znanja važna za razumijevanje rada računala ▪ komunicirati posredstvom različitih medija ▪ usvojiti postupke prikupljanja, organiziranja, analize i prezentacije podataka i informacija ▪ analizirati i kritički ocijeniti prikupljene informacije ▪ razviti logičke misaone procese ▪ razviti algoritamski način razmišljanja ▪ biti osposobljeni za samostalno i timsko rješavanje jednostavnijih problema iz vlastitog života i odabrane struke primjenom informacijske i komunikacijske tehnologije ▪ steći osnovna znanja i vještine kako bi mogli usvojiti korištenje specifičnih računalnih programa iz područja struke ▪ poštovati autorska prava i u skladu s tim preuzimati i koristiti sadržaje s računalnih mreža ▪ steći temelje za cjeloživotno učenje i nastavak obrazovanja.
Opis predmeta:	Napredak današnjeg društva temelji se na novim znanstvenim otkrićima te njihovoj primjeni u svakodnevnom životu. Razvoj znanosti i njenu primjenu, danas ne možemo zamisliti bez kvalitetne primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije te algoritamskog pristupa rješavanju problema. U takvom društvu temeljenom na informacijama i tehnologiji, gdje su računala sveprisutna u poslovnom i svakodnevnom životu nužno je da svaki pojedinac djelotvorno koristi informacijsku i komunikacijsku tehnologiju. Posebno je važno znati i moći prikupiti informacije i podatke te ih kritički vrjednovati, obraditi, sistematizirati, oblikovati i prikazati. Danas je konkurentnost na tržištu rada nezamisliva bez kvalitetne obrade i prezentacije podataka i rezultata svojega rada. Umijeće korištenja računala, temeljna znanja i rješavanje problema tri su važne sastavnice informatičkog obrazovanja koje se nužno odvija uz samostalno korištenje računala. Rješavanje problema povezanih sa strukom temelji se na samostalnom i timskom radu koji će se razvijati u nastavnom predmetu.

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **RAČUNALSTVO**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Poznavanje i korištenje informacijskih i komunikacijskih tehnologija 1. razlikovati prikaz različitih vrsta podataka u računalu 2. primijeniti osnovne operacije u binarnom brojevnom sustavu 3. obrazložiti ulogu logičkih sklopova kod računala 4. razlikovati osobine i odabrati pogodne komponente računalnog sustava 5. koristiti operacijski sustav računala i prilagoditi ga svojim potrebama 6. rukovati datotekama i mapama u grafičkom korisničkom sučelju Računalne mreže i internet 1. povezati uređaje u određeni tip mreže 2. razlikovati načine spajanja na Internet i pravila prijenosa podataka 3. komunicirati elektroničkom poštom 4. koristiti usluge interneta 5. sigurno koristiti računalu, mrežu i internet Obrada i prikaz podataka 1. koristiti postupke za uređivanje i oblikovanje teksta na razini znaka, odlomka i stranice 2. koristiti i primijeniti program kojim će prilagoditi sliku, zvuk ili video potrebama korištenja u struci 3. koristiti i primijeniti program za izradu prezentacija te samostalno prikazati i izložiti prezentaciju 4. radom u timu modelirati problem iz struke i iz svakodnevnog života te uporabom stečenih vještina i mogućnostima određene aplikacije izraditi rješenje
Razrada	
Nastavne jeline	Razrada – Nastavne teme
Poznavanje i korištenje informacijskih i komunikacijskih tehnologija	Prikaz podataka u računalu ▪ binarni brojevni sustav ▪ veza binarnog i dekadskog brojevnog sustava ▪ operacije s binarnim brojevima ▪ pojam količine podataka ▪ prikaz znakova te cijelih i realnih brojeva u računalu Logički sklopovi ▪ osnovne logičke operacije i pripadajući sklopovi

	▪ tablice istinitosti ▪ logički izrazi i minimizacija ▪ opis i crtanje logičkih sklopova Građa računala ▪ osnovni dijelovi računala ▪ ulazni, izlazni, memorijski i komunikacijski uređaji i priključivanje ▪ centralna procesorska jedinica ▪ vanjske memorije Operacijski sustav (OS) ▪ pojam i svojstva OS-a ▪ grafičko sučelje ▪ postavke korisničkog sučelja ▪ rad s datotekama i mapama ▪ osnovno uređivanje crteža
Računalne mreže i internet	Mreže računala ▪ mreže računala (definicija i vrste) ▪ dijelovi mreže računala ▪ brzina prijenosa podataka ▪ internet ▪ načini spajanja na internet ▪ protokoli – vrste i podešavanje ▪ davatelj usluga ▪ korisnički račun ▪ usluge interneta Elektronička pošta ▪ e-pošta, klijent, webmail ▪ poštanski sandučić – osnovna podešavanja ▪ komunikacija pomoću elektroničke pošte Usluga WWW ▪ web preglednik - korištenje, podešavanje ▪ učinkovito pretraživanje i preuzimanje sadržaja s interneta ▪ procjenjivanje kvalitete sadržaja na internetu Računalna sigurnost i etičnost ▪ sigurnost i zaštita osobnih podataka ▪ štetni programi i zaštita ▪ kultura ponašanja na Internetu ▪ autorska prava i njihova zaštita
Obrada i prikaz podataka	Obrada teksta ▪ osnovna obilježja odabranog programa za obradu teksta ▪ unos teksta i osnovna podešavanja stila pisanja ▪ oblikovanje na razini znaka, odlomka i stranice ▪ jezična provjera teksta i pretraživanje dokumenta ▪ umetanje i oblikovanje tablice ▪ umetanje i oblikovanje slika ▪ pisanje matematičkih izraza ▪ izrada tablice sadržaja ▪ oblikovanje cijelog dokumenta ▪ priprema dokumenta za ispis ▪ izrada zadanog dokumenta Obrada slike, zvuka i videa ▪ slika ▪ zvuk ▪ video

	Prezentacije ▪ slajd, predložak, dizajn ▪ korištenje slika, crteža, tablica, grafikona, zvuka u prezentaciji ▪ efekti na slajdu i prezentaciji ▪ izrada prezentacije na zadanu temu Projektni zadatak ▪ izrada projektnog zadatka ▪ prezentiranje projektnog zadatka
Napomene:	Nastavni proces se izvodi u specijaliziranoj informatičkoj učionici s najviše 16 računala i grupom od najviše 16 polaznika po principu, za jednim računalom jedan polaznik. Razredno odjeljenje koje ima više od 16 polaznika mora se dijeliti na grupe kako bi se zadovoljio zadani kriterij. Izrazito je nužno tijekom cijelog nastavnog procesa polazniku omogućiti korištenje računala. Nastavni se proces 50% vremena izvodi obradom novih nastavnih sadržaja, a 50% vremena izradom 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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda. Oblici: 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:	Elementi: usvojenost programskih sadržaja, vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). Primjena znanja (usmenim, pisanim načinom, provjera znanja i usvojenosti vještina na računalu, projektni zadatak). Oblici: usmena provjera, pisana provjera, vježbe, projektni zadatak.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Obrada i prikaz podataka 1. koristiti i primijeniti program za oblikovanje web stranica te oblikovanu stranicu postaviti na internet 2. radom u timu modelirati problem iz struke i iz svakodnevnog života te uporabom stečenih vještina i mogućnostima određene aplikacije izraditi rješenje Rješavanje problema pomoću računala 1. opisati postupak nastajanja programa 2. objasniti pojam algoritma 3. opisati dijagram toka, njegove simbole i pseudokod 4. analizirati program zapisan u konkretnom programskom jeziku, dijagramu toka ili pseudokodu 5. osmisliti te kreirati program u konkretnom programskom jeziku koji rješava određeni problem uporabom slijedne strukture, strukture grananja i strukture ponavljanja 6. koristiti i primijeniti program za tablično računanje za izradu dokumenata koji sadrže oblikovane podatke, formule, funkcije i grafikone 7. osmisliti cjelokupno rješenje jednostavnijeg problema iz struke
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Obrada i prikaz podataka	Web stranice ▪ osnovna obilježja odabranog programa za izradu web stranice ▪ osnovna podešavanja ▪ povezivanje stranica ▪ organizacija sadržaja ▪ postavljanje stranice na internet Projektni zadatak ▪ izrada projektnog zadatka ▪ prezentacija projektnog zadatka
Rješavanje problema pomoću računala	Program i algoritam ▪ programski jezici ▪ koraci u programiranju ▪ algoritam – pojam i uloga ▪ dijagram toka i pseudokod ▪ slijedna struktura ▪ naredba grananja ▪ naredbe ponavljanja ▪ analiza algoritma Osnovna obilježja programskog jezika (odabranog) ▪ upis i ispis podataka ▪ naredba pridruživanja ▪ tipovi podataka

	▪ standardne funkcije ▪ naredba grananja ▪ naredbe ponavljanja ▪ osnovni algoritmi za rad s brojevima i znakovima Tablično računanje ▪ osnovna obilježja odabranog programa za tablično računanje ▪ unos i izmjena podataka ▪ oblikovanje ćelija i tablica ▪ adresiranje ćelija ▪ formule i osnovne funkcije ▪ izdvajanje podataka ▪ grafikoni ▪ priprema za ispis i ispis dokumenta Projektni zadatak ▪ analiza problema ▪ izrada projektnog zadatka ▪ prezentiranje projektnog zadatka
Napomene:	Nastavni proces se izvodi u specijaliziranoj informatičkoj učionici s najviše 16 računala i grupom od najviše 16 polaznika po principu, za jednim računalom jedan polaznik. Razredno odjeljenje koje ima više od 16 polaznika mora se dijeliti na grupe kako bi se zadovoljio zadani kriterij. Izrazito je nužno tijekom cijelog nastavnog procesa polazniku omogućiti korištenje računala. Nastavni se proces 50% vremena izvodi obradom novih nastavnih sadržaja, a 50% vremena izradom 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.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, programirana metoda, demonstracijska metoda i istraživačka metoda. Oblici: 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:	Elementi: usvojenost programskih sadržaja, vježbe i praćenje programskih sadržaja (odnos prema radu). Primjena znanja (usmenim, pisanim načinom, provjera znanja i usvojenosti vještina na računalu, projektni zadatak). Oblici: usmena provjera, pisana provjera, vježbe, projektni zadatak.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **POLITIKA I GOSPODARSTVO**

Cilj predmeta:	▪ uočiti važnost participacije u društvenom, kulturnom, gospodarskom i političkom razvoju društva u kojem živimo ▪ razviti političku kulturu kao činitelja stvaranja i stabilnosti suvremenih demokracija ▪ usvojiti znanja o pravima i obvezama građana u demokraciji ▪ usvojiti znanja o ljudskim pravima kao važnom preduvjetu za život u multikulturalnom svijetu s naglaskom na poštivanje različitosti ▪ usvojiti znanja i steći sposobnost kritičkog prosuđivanja položaja hrvatskog društva u kontekstu europskih integracija i globalizacijskih procesa ▪ razviti stavove prema aktualnim političkim zbivanjima ▪ usvojiti znanja o ustrojstvu vlasti na nacionalnoj razini ▪ prepoznati čimbenike i razlikovati tipove gospodarskih sustava ▪ shvatiti važnost razvijanja poduzetničke kompetencije
Opis predmeta:	Nastavni plan i program sastoji se od dva dijela. Prvi dio obuhvaća područje politike, u kojem 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. U okviru gospodarstva obrađuju se sadržaji koji uključuju temelje slobodnog tržišnog gospodarstva te razvijanje poduzetničke kompetencije kao bitnog činitelja na tržištu rada.

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

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	POLITIKA 1. opisati razvoj političke znanosti od stare Grčke do danas 2. preispitati utjecaj zakona na aktivnosti u svakodnevnom životu 3. razlikovati pojmove moći, vlasti i autoriteta 4. usporediti načine političkog djelovanja u demokratskom društvu 5. izdvojiti odrednice civilnog društva 6. raščlaniti pojam ljudskih prava u kontekstu njihovog razvoja i dokumenata koji ih reguliraju 7. protumačiti značajke i oblike države 8. usporediti različite političke sustave - demokracija, tiranija, aristokracija, diktatura, totalitarizam 9. razlikovati obilježja i funkcije političkih stranaka 10. analizirati politički sustav Republike Hrvatske s naglaskom na djelokrug rada zakonodavne, izvršne i sudske vlasti GOSPODARSTVO 1. komentirati razvoj ekonomske znanosti 2. preispitati osnovne ekonomske pojmove 3. identificirati vrste gospodarskih sustava s naglaskom na temeljna ekonomska pitanja 4. ispitati funkcioniranje tržišta i tržišnih mehanizama 5. kategorizirati vrste novca i načine financiranja poslovnih organizacija 6. razlikovati vrste ekonomske politike i vrste ekonomskih ciljeva 7. procijeniti značenje poduzetničkog pothvata 8. raščlaniti obilježja marketinga i instrumente marketinškog spleta 9. analizirati gospodarski sustav Republike Hrvatske s naglaskom na globalizacijski proces 10. ustanoviti povijesni razvoj i funkcioniranje Europske unije
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Politika i političko djelovanje	Razvoj političke znanosti Značaj zakona u svakodnevnom životu Vlast Moć i autoritet Političko djelovanje

	Politička utakmica Politička kultura Civilno društvo Ljudska prava Dokumenti ljudskih prava Organizacije u funkciji zaštite ljudskih prava
Država	Država Teritorijalno ustrojstvo države Oblici države Narod i nacija Manjine
Politički sustavi	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
Izbori	Izbori Izborni sustavi Izborni zakon Republike Hrvatske
Ustrojstvo Republike Hrvatske	Ustav Republike Hrvatske Ustrojstvo vlasti Republike Hrvatske – zakonodavna vlast Izvršna vlast Sudska vlast Lokalna i područna samouprava
Uvod u ekonomiju	Razvoj ekonomske znanosti Osnovni ekonomski pojmovi Oskudnost i izbor – zakon ograničenosti i oportunitetni trošak Činitelji proizvodnje Temeljna ekonomska pitanja Vrste gospodarskih sustava
Tržište	Tržište i tržišni mehanizmi Ekonomska politika – fiskalna i monetarna politika Ekonomski ciljevi – makroekonomski i mikroekonomski ciljevi Novac i gospodarstvo – vrste novca i oblici kapitala Vrste poslovnih organizacija
Poduzetništvo i marketing	Poduzetništvo i poduzetnički pothvat Vrste poduzeća - mala, srednja i velika poduzeća Obilježja marketinga Marketinški splet Marketing i etika
Hrvatska i Europska unija	Gospodarski sustav Republike Hrvatske Povijesni razvoj Europske unije i institucije Europske unije Hrvatska i Europske unija
Napomene:	/
Ostalo	
Metode rada i oblici rada	Metode: predavačka metoda, metoda dijaloga, heuristička metoda, problemska metoda, istraživačka metoda. Oblici: frontalni oblik nastave, diferencirana nastava, individualizirana nastava, problemska nastava, programirana 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:	Elementi: usvojenost i razumijevanje sadržaja. Oblici: aktivnost (domaće zadaće, seminarski rad, istraživanje, suradnja u nastavi i dr.), usmena i pisana provjera.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **KEMIJA**

Cilj predmeta:	▪ osposobiti za samostalno učenje i unapređivanje poslova u svom zanimanju te cjeloživotno učenje ▪ dobro upoznati kemijske elemente, kemijske spojeve, sirovine i produkte koji su važni u njihovom zanimanju ▪ objasniti kemijske promjene, povezati ih s pojavama u prirodi te ih prikazati jednadžbama kemijske reakcije ▪ izvođenjem pokusa razviti vještinu eksperimentiranja, sposobnost opažanja promjena, opisivanja i donošenja zaključaka ▪ uočiti uzajamne veze između pokusa, pojava u prirodi i teorije ▪ prepoznati štetne i opasne kemikalije te objasniti način njihovog obilježavanja, pravila rukovanja, postupanja i zbrinjavanja ▪ razviti svijest o neophodnosti očuvanja prirodnih uvjeta, a pritom ne odričući se dobrobiti civilizacije i napretka ▪ osvijestiti socijalnu osjetljivost u smislu iskazane empatije prema svakom pojedincu i njegovim potrebama
Opis predmeta:	Kemija je znanost o tvarima i njihovim kemijskim promjenama. Cilj je nastave kemije steći znanja o temeljnim kemijskim teorijama, prvenstveno atomskoj teoriji i njezinim popratnim konceptima i modelima kako bi na osnovu njih mogli opisati i razumjeti svojstva i promjene tvari. Jedna od temeljnih zadaća nastave kemije jest razviti interes polaznika prema prirodnim znanostima predstavljajući ih dijelom opće kulture. U strukovnim školama zadatak nastave kemije jest stjecanje znanja i sposobnosti potrebnih u budućem zanimanju kao i svakodnevnom životu. Nastavom kemije polaznici trebaju steći znanja i sposobnosti koje će omogućiti daljnje samoobrazovanje, odnosno usavršavanje u struci.

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **KEMIJA**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	Čestična građa tvari 1. objasniti strukturu atoma 2. navesti podatke koji se mogu iščitati iz periodnog sustava elemenata 3. usporediti fizikalna svojstva metala i nemetala 4. odrediti valenciju nekog atoma s obzirom na položaj u periodnom sustavu elemenata 5. navesti osnovna svojstva kemijskih veza 6. objasniti značenje Lewisove simbolike 7. povezati važnost međumolekulskih sila s građom tvari
	Osnove elektrokemije 1. povezati reakcije oksidacije i redukcije s promjenom oksidacijskog broja 2. razlikovati oksidacijsko i reduksijsko sredstvo 3. predvidjeti moguće ishode oksido-redukcijskih procesa na elektrodama pri elektrolizi vode i taljevine kemijskog spoja 4. protumačiti pomoću shematskog prikaza Daniellovog članka sastavne dijelove članka 5. usporediti kemijske reakcije u galvanskom članku i elektroliznom članku 6. povezati kemijsku reaktivnost metala i predznak standardnog elektrodnog potencijala 7. predvidjeti razliku potencijala galvanskog ili elektroliznog članka
	Metali i nemetali 1. pokazati važnost tehnički važnih metala i njihovih legura 2. prikupiti najvažnije činjenice o svojstvima nemetala po skupinama u periodnom sustavu elemenata 3. izabrati spojeve nemetala koji imaju utjecaj na biosferu 4. prikazati važnost vode u svakodnevnom životu i svim ljudskim aktivnostima 5. prikazati vrste pesticida koji se upotrebljavaju u poljoprivredi 6. izložiti važnost primjene umjetnih gnojiva 7. otkriti važnost zbrinjavanja otpada
	Razrada
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Struktura atoma	Sastav tvari

i periodni sustav elemenata	Građa atoma Periodni sustav elemenata
Veze između atoma i molekula	Ionska veza Kovalentna veza Polarnost molekula (međumolekulske sile i vodikova veza)
Osnove elektrokemije	Oksidacija i redukcija Galvanski članci Elektroliza
Metali	Metalna veza Tehnički važni metali i njihove legure
Nemetali	Halogeni elementi Halkogeni elementi Dušikova skupina elemenata Ugljikova skupina elemenata
Napomene:	Nastavni se proces izvodi skladnom izmjenom teorije i praktičnog rada s ciljem ostvarivanja ishoda učenja.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: Strategija poučavanja: ▪ problemsko poučavanje ▪ heurističko poučavanje ▪ programirano poučavanje Strategija učenja otkrivanjem: ▪ istraživanje ▪ simulacija ▪ projekt. Oblici: frontalni oblik nastave, grupni oblik, rad u paru, 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:	Elementi: usvojenost nastavnih sadržaja (usmenim i pisanim načinom, individualnim učenjem, suradničkim učenjem, projektnom nastavom, istraživačkim učenjem, seminarskim radom, e-učenjem), primjena znanja. Oblici: samostalni rad (domaće zadaće, seminarski rad, istraživanje, suradnja u nastavi i dr.).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu odobrenih udžbenika i drugih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

2.2.2. Obvezni strukovni moduli

Naziv modula	TEHNIČKO CRTANJE I ELEMENTI STROJEVA
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Tehničko crtanje i elementi strojeva Crtanje pomoću računala Konstruiranje elemenata i sklopova
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ izraditi tehničke crteže elemenata strojeva primjenom odgovarajućih računalnih programa i opisati njihovu funkciju
Opis modula:	▪ tijekom nastave polaznik će se upoznati sa standardima tehničkog crtanja te njihovu primjenu pri projiciranju elemenata strojeva te konstruiranju elemenata i sklopova. Za crtanje će se uveliko služiti računalom, koje će mu ujedno biti od pomoći za upoznavanje i izbor elemenata strojeva. ▪ teorijska nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici ili učionici opće namjene gdje postoji mogućnost korištenja audio vizualnih pomagala, modela geometrijskih tijela, uzoraka elementa strojeva, zbirke didaktičkih demonstracijskih crteža, školskog pribora za crtanje i računala. Svako teorijsko objašnjenje treba potkrijepiti, gdje je to moguće, odgovarajućim primjerima iz struke ▪ vježbe se manjim dijelom izvode upotrebom klasičnog pribora za crtanje, a većim dijelom pomoću računala. U okviru vježbi polaznici trebaju ovladati crtanjem pomoću računala primjenom odgovarajućeg računalnog programa ▪ vježbe crtanja pomoću računala se izvode u specijaliziranoj učionici opremljenoj računalima i odgovarajućim programima za crtanje
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	Tehničko crtanje (1. razred, 3 sata, 5,5 bodova) Tehničko crtanje (2. razred, 2 sata, 4 boda) Elementi strojeva (2. razred, 3 sata, 6 bodova)

Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKO CRTANJE**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. prikazati projekcije tijela 2. poznavati standarde tehničkog crtanja 3. interpretirati sučelje CAD programa 4. definirati parametre crtanja 5. razlikovati naredbe CAD programa 6. primijeniti standarde tehničkog crtanja na računalu 7. pripremiti crtež za ispis
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Uvod u predmet	Primjena i važnost tehničkog crtanja Pribor za crtanje Vrste tehničkih crteža
Standardi u tehničkom crtanju	Standard crta Standard formata papira Standard pisma Standard mjerila Standard kotiranja Standard zaglavlja i sastavnica
Osnovne geometrijske konstrukcije	Konstrukcija kružnih prijelaza Konstrukcija pravilnih višekutnika
Tehničke krivulje	Osnovne krivulje koje imaju primjenu na strojnim elementima: ▪ elipsa ▪ hiperbola ▪ parabola ▪ zavojnica Konstrukcija elipse
Projiciranje predmeta	Vrste projiciranja: ▪ centralno projiciranje ▪ paralelno projiciranje Pravokutna (ortogonalna) projekcija Projekcija na tri ravnine Europski raspored projekcija Prostorno prikazivanje predmeta: ▪ izometrija ▪ dimetrija ▪ kosa projekcija Crtanje predmeta u izometriji
Presjeci i prodori geometrijskih tijela	Presjeci geometrijskih tijela ravninama Prodori geometrijskih tijela
Crtanje u ravnini	Karakteristike računalne grafike

pomoću računala	Postavke crteža Koordinatni sustavi u ravnini Naredbe za crtanje Uređivanje crteža Crtanje osnovnih elemenata Crtanje složenog geometrijskog lika Iscrtavanje crteža
Napomene:	Nastavni se proces 33% vremena izvodi kao teorijska nastava u cijelom razrednom odjelu, a 67% kroz vježbe koje služe za povezivanje usvojenih sadržaja teorijskim spoznajama s praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja – crtanje pomoću računala, usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadaci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadatcima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKO CRTANJE**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. izraditi skice jednostavnih strojarskih dijelova i sklopova 2. raščlaniti sastavni crtež na detalje (izraditi radionički crtež) 3. prikazati tijelo u prostoru 4. konstruirati strojne elemente primjenom računalnih programa 5. konstruirati sklopove strojarskih konstrukcija primjenom računalnih programa
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Presjeci	Nastajanje i označavanje presjeka Šrafiranje presjeka Uzdužan i poprečan presjek Pun i polovičan presjek Djelomičan i zaokrenut presjek Dijelovi koji se uzdužno ne sijeku Presjek s više ravnina
Kotiranje	Osnovna pravila pri kotiranju Kotiranje dužina Kotiranje kuta, promjera i radijusa Načini kotiranja predmeta (redno, paralelno, kombinirano, koordinatno kotiranje) Kotiranje simetričnih tijela Kotiranje predmeta na crtežu (računalom)
Odstupanje od pravila nacrtne geometrije	Nepravilan smještaj projekcija Zaokrenute projekcije Razvijeni pogledi Prikazi pomoću prekida i detalja Pojednostavljeni prikazi navoja i vijaka Pojednostavljeni prikazi zupčanika Pojednostavljeni prikazi opruga Pojednostavljeni prikazi standardnih dijelova
Označavanje hrapavost površine i tolerancije	Postupci obrade i hrapavost površine Označavanje hrapavosti površine na crtežu Dužinske tolerancije. ISO sustav tolerancija Označavanje tolerancija na crtežu ISO sustav dosjeda Izbor i označavanje dosjeda
Izrada crteža i shema	Podjela tehničkih crteža Izrada radioničkih crteža Izrada sastavnih crteža Izrada shema
Skiciranje i detaljiranje	Postupak pri skiciranju predmeta Crtanje detalja iz sastavnog crteža
Crtanje u prostoru	Naredbe za konstruiranje u prostoru Izrada 3D modela iz radioničkog crteža
Napomene:	Nastavni proces u cijelosti se realizira kao praktične vježbe na računalu (osim skiciranja) sa skupinama od 10 do 14 polaznika.
Ostalo	

Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja – crtanje pomoću računala, usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ELEMENTI STROJEVA**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. razlikovati elemente strojeva 2. opisati funkciju elemenata strojeva 3. povezati elemente strojeva u funkcionalnu cjelinu
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Uvod u elemente strojeva	Zadatak i značenje elemenata strojeva u strojogradnji Podjela elemenata strojeva
Tolerancije i dosjedi strojnih dijelova	Pojam i značenje tolerancije Tolerancije dužina ISO sustav tolerancija Pojam dosjeda i sustavi dosjeda Tolerancije oblika i položaja
Elementi za nerastavljive spojeve	Vrste, materijali i područja primjene: ▪ zakovanih spojeva ▪ lemljenih spojeva ▪ zavarenih spojeva ▪ lijepljenih spojeva ▪ steznih i porubljenih spojeva
Elementi za rastavljive spojeve	Vrste, materijali i područja primjene: ▪ vijčanih spojeva ▪ klinova, zatika, svornjaka ▪ elemenata za elastično rastavljive spojeve (opruge, gibnjevi, zamašnjak, njihalo)
Elementi za kružno gibanje i prijenos snage	Vrste, materijali, osnovni proračuni i područja primjene: ▪ osovina i vratila ▪ spojki ▪ lažaja ▪ remenskog prijenosa ▪ konopnog prijenosa i prijenosa pomoću užadi ▪ zupčanog prijenosa ▪ lančanog prijenosa
Elementi za pretvaranje gibanja	Vijčani mehanizam Polužni mehanizam Krivuljni mehanizam Stapni mehanizam
Elementi i uređaji za podmazivanje	Trenje i podmazivanje Načini podmazivanja
Elementi za protok i brtvljenje	Cijevi i cijevni elementi Ventili Elementi za brtvljenje
Finomehanički elementi	Podjela i funkcija finomehaničkih elemenata Otpornici Uklopnici Regulatori Logički sklopovi
Napomene:	Nastavni se proces 67% vremena izvodi kao teorijska nastava u cijelom razrednom odjelu, a 33% kroz vježbe koje služe povezivanju

	usvojenih sadržaja teorijskim spoznajama s praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja – crtanje pomoću računala, usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	TEHNIČKA MEHANIKA
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Tehnička mehanika
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	proračunati i dimenzionirati elemente konstrukcije na temelju zakonitosti tehničke mehanike
Opis modula:	- polaznik će primijeniti znanja iz tehničke mehanike (sile, opterećenja...) za proračun i dimenzioniranje elemenata strojeva i konstrukcija. - teorijska nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici ili učionici opće namjene gdje postoji mogućnost korištenja audio vizualnih pomagala, didaktičkih modela iz tehničke mehanike, didaktičkih panoa, školskog pribora za crtanje i računala. - vježbe iz tehničke mehanike izvode se većim dijelom rješavanjem praktičnih zadataka, a manjim dijelom pomoću računala. - vježbe pomoću računala se izvode u specijaliziranoj učionici opremljenoj računalima i odgovarajućim programima iz tehničke mehanike.
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	Tehnička mehanika (1. razred, 2 sata, 4 boda) Tehnička mehanika (2. razred, 2 sata, 4,5 boda)

Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKA MEHANIKA**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. analizirati ravninske sustave sila 2. objasniti načine određivanja težišta 3. usporediti nosače prema izvedbi i opterećenju 4. opisati vrste gibanja tijela
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Temeljni pojmovi i načela statike	Zadaća mehanike Sila, određenost i vrste sila; prikaz sile grafički i analitički Načela statike
Konkurentno - komplanaran sustav sila	Kolinearni sustav sila - grafičko i analitičko određivanje rezultante i ravnoteža Dvije sile istog i različitog hvatišta - grafičko i analitičko određivanje rezultante Ravnoteža triju sila Rastavljanje sila na dvije komponente - grafički i analitički postupak Sustav konkurentnih sila - grafičko i analitičko određivanje rezultante i ravnoteža
Nekonkurentno – komplanaran sustav sila	Statički moment sile Momentno pravilo - Varignonov poučak Par ili spreg sila Sustav paralelnih sila istog i suprotnog smjera Određivanje rezultante i njenog položaja grafički i analitički Rastavljanje sile na dvije paralelne komponente istog i suprotnog smjera grafički i analitički Grafički i analitički uvjeti ravnoteže
Težište	Težište sastavljenih dužina Težište jednostavnih, sastavljenih i oslabljenih ploha Pappus-Guldinovo pravilo Vrste ravnoteže; Statička stabilnost
Puni ravni nosači	Prosta greda s koncentriranim, kontinuiranim i kombiniranim opterećenjem Nosač s jednim prepustom Uklješteni nosač koncentrirano i kombinirano opterećen
Rešetkasti nosači	Određivanje sila u štapovima - grafička metoda (Cremona) Određivanje sila u štapovima - analitička metoda (Ritter)
Uvod u kinematiku	Osnovni kinematički pojmovi (kruto tijelo, materijalna točka, vrste gibanja, usporedni pregled veličina pravocrtnog i kružnog gibanja)
Kinematika složenog gibanja	Apsolutno, prijenosno i relativno gibanje - apsolutna brzina složenog gibanja Apsolutno ubrzanje složenog gibanja
Kinematika krutog tijela	Komplanarno gibanje tijela Kinematika motornog mehanizma - s , v , a
Napomene:	Nastavni proces se 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.

	Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu. ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadatke ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja – crtanje pomoću računala, usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadataka – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom,... Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. razlikovati vrste opterećenja 2. dimenzionirati elemente na temelju opterećenja, dopuštenog naprezanja i deformacije 3. primijeniti osnovne zakonitosti dinamike
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Uvod i temeljni pojmovi o čvrstoći materijala	Pojam i vrste opterećenja i vrste naprezanja Dopušteno naprezanje i koeficijent sigurnosti Utjecaj utora i zamor materijala
Aksijalna naprezanja	Hookov zakon Naprezanje na vlak i tlak Površinski tlak Naprezanje uslijed promjene temperature
Naprezanje na odrez ili smik	Jednadžba naprezanja na odrez ili smik Dimenzioniranje elemenata izloženih na odrez ili smik
Momenti inercije i otpori ploha	Pojam i vrste momenata inercije i otpora Momenti inercije i otpora jednostavnih ploha Steinerov poučak Momenti inercije složenih i oslabljenih ploha Momenti inercije i otpora standardnih sastavljenih ploha
Naprezanje pri savijanju ili fleksiji	Temeljni pojmovi i vrste savijanja Elastična crta i jednadžba savijanja Dimenzioniranje elemenata izloženih savijanju
Naprezanje pri uvijanju ili torziji	Temeljni pojmovi i jednadžbe naprezanja pri uvijanju Dimenzioniranje lakih vratila pri dopuštenom naprezanju Dimenzioniranje lakih vratila pri dopuštenoj deformaciji
Naprezanje pri izvijanju	Temeljni pojmovi izvijanja i Eulerove jednadžbe Vitkost štapa i granice primjene Eulerovih jednadžbi Dimenzioniranje elemenata izloženih izvijanju
Složena naprezanja	Ekscentrični vlak i tlak Savijanje i vlak i tlak Dimenzioniranje teških vratila
Uvod u dinamiku	Temeljni pojmovi i zadaci dinamike Newtonovi zakoni
Dinamika čestice	Sila kao uzrok pravocrnog gibanja - jednadžba gibanja s trenjem Inercijalne sile i D'Alembertovo načelo Impuls sile i veličina gibanja Mehanički rad i energija Snaga i koeficijent korisnog djelovanja
Dinamika krutog tijela	Dinamički moment inercije Steinerov poučak za određivanje momenta tromosti Radijus inercije i reducirana masa Glavna dinamička jednadžba rotirajućeg tijela Mehanički rad i energija rotirajućeg tijela Snaga pri rotacijskom gibanju Trenje klizanja na horizontalnoj podlozi i kosini – klin Trenje kotrljanja i vožnje

	Trenje užeta - pojasne kočnice
Napomene:	Nastavni proces se 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. Kod realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu. ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja – crtanje pomoću računala, usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	TEHNIČKI MATERIJALI
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Tehnički materijali i ispitivanje svojstava
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ objasniti svojstva tehničkih materijala i njihovu primjenu
Opis modula:	▪ polaznik će moći objasniti načine dobivanja, svojstva i primjenu tehničkih materijala u strojarstvu. ▪ teorijska nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici ili učionici opće namjene gdje postoji mogućnost korištenja audio vizualnih pomagala, uzoraka tehničkih materijala, didaktičkih panoa, školskog pribora za crtanje i računala ▪ vježbe se izvode u laboratoriju ili specijaliziranoj učionici opremljenoj uređajima za ispitivanje materijala. Polaznik treba izvršiti ispitivanje i obradu rezultata
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	Tehnički materijali (1. razred, 2 sata, 4 boda) Tehnički materijali (2. razred, 1 sat, 2 boda)

Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKI MATERIJALI**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. navesti podjelu tehničkih materijala 2. razlikovati načine dobivanja tehničkih materijala 3. koristiti standardne oznake materijala (HRN, ISO, EN)
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Osnove metalografije	Tehnički materijali u strojarstvu, vrste, značaj i svojstva (općenito) Osnove kristalografije Unutarnja građa čistih metala i slitina Pretvorbe kristalnih rešetki Kristalizacija i taljenje, dijagrami rastvorbe Eutektički dijagram Dijagram željezo-ugljik
Željezo i legure željeza	Vrste željeznih ruda Načini dobivanja željeza Vrste sirovog željeza: ▪ bijelo sirovo željezo ▪ sivo sirovo željezo Vrste ljevova: ▪ sivi i tvrdi ▪ žilavi ▪ kovkasti ▪ čelični ▪ verimikularni Označavanje ljevova i izbor prema svojstvima Proizvodnja čelika - načini dobivanja Vrste čelika prema kemijskom sastavu Označavanje čelika prema HRN i EN Vrste čelika prema namjeni: ▪ konstrukcijski ▪ specijalni ▪ alatni Izbor čelika prema određenim svojstvima i preporukama namjene Standardizacija čeličnih poluproizvoda: ▪ profili ▪ limovi ▪ cijevi i dr.
Obojeni metali i njihove legure	Podjela obojenih metala: ▪ laki ▪ teški ▪ plemeniti ▪ legure obojenih metala Proizvodnja, svojstva i primjena: ▪ bakar i legure bakra (mjed i bronce) ▪ cink i legure cinka ▪ olovo i legure olova ▪ kositar i legure kositra

	▪ ležajne legure ▪ legure za lemljenje ▪ teški obojeni metali (Cr, Ni, Mn, Co, Mo, W, V) ▪ aluminij i njegove legure ▪ magnezij i njegove legure Označavanje legura obojenih metala i njihov izbor prema svojstvima
Osnove toplinske obrade	Definicija termičke obrade i njen značaj u strojarstvu Fazne pretvorbe kod željeza Postupci žarenja: ▪ normalizacijsko ▪ rekristalizacijsko ▪ sferoidizacijsko žarenje ▪ žarenje za redukciju napetosti Kaljenje i postupci kaljenja ▪ TTT dijagrami: izotermički, anizotermički ▪ zakaljivost i prokaljivost ▪ utjecaj ugljika ▪ utjecaj unošenja topline Popuštanje, vrste i svrha, utjecaj na žilavost Cementiranje i nitiranje, vrste, svrha (velike tvrdoće) Ostali termokemijski postupci (informativno) Izbor režima toplinske obrade i njihove ovisnosti o uporabnim svojstvima
Ostali tehnički materijali	Vrste, svojstva i primjena materijala: Tvrđi metali i rezna keramika Materijali za brušenje i poliranje Vatrootporni materijali Polimerni materijali Kompozitni materijali Materijali za izolaciju Sredstva za hlađenje i podmazivanje Materijali za brtvljenje
Korozija metala i zaštita	Osnove korozije: ▪ kemijska i tehnička korozija Podjela korozija prema procesu ▪ kemijska korozija: afinitet tvari, nastanak, brzina ▪ elektrokemijska korozija: korozioni članak, razlika potencijala Kisikova i vodikova depolarizacija Korozijska otpornost metala (legure željeza, bakra, aluminijska i dr.) Zaštitne metalne i nemetalne prevlake: ▪ pocinčavanje ▪ galvanizacija ▪ plastifikacija Električne metode zaštite: ▪ anodna i katodna zaštita
Otpad tehničkih materijala i zaštita okoliša	Vrste otpada i upravljanje otpadom Mogućnost recikliranja, označavanje prema EU normama i vrste recikliranja Označavanje utjecaja proizvoda na okoliš
Napomene:	Nastavni proces se 100% vremena izvodi kao teorijska nastava. Nastava se provodi u učionici uz vježbe prepoznavanja i izbora materijala u sklopu teorijske nastave.
Ostalo	

Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, urednost i preglednost pisanih radova. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **TEHNIČKI MATERIJALI**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. interpretirati utjecaj strukture na svojstva tehničkih materijala 2. objasniti svojstva tehničkih materijala te postupke ispitivanja
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Svojstva materijala	Vrste ispitivanja Mehanička i tehnološka svojstva. Ispitivanje unutarnjih pogrešaka i mikrostrukture
Ispitivanje mehaničkih svojstava	Ispitivanje modula elastičnosti materijala Ispitivanje rastezne i tlačne čvrstoće i granice razvlačenja Ispitivanje odrezne čvrstoće Ispitivanje savojne čvrstoće čelika i sivoga lijeva Ispitivanje tvrdoće po Brinellu Ispitivanje tvrdoće po Rockwellu Ispitivanje tvrdoće po Vickersu i drugo Ispitivanje tvrdoće po Poldiju Ispitivanje udarnog rada loma
Ispitivanje tehnoloških svojstava	Ispitivanje pregibom
Ispitivanje kemijskog sastava i unutarnjih pogrešaka i mikrostrukture	Ispitivanje iskrenjem Ispitivanje ultrazvučnom metodom Magnetska i penetrantska ispitivanja Ispitivanje mikrostrukture metalografskim mikroskopom
Napomene:	Nastavni proces se 100% vremena izvodi vježbama u specijaliziranoj učionici, svaki polaznik treba napraviti vježbu ispitivanja i obradu rezultata. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadataka

	▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, urednost i preglednost pisanih radova. Oblici: vježbe (radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	TEHNOLOGIJE
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Strojarska mjerenja i kontrola kvalitete Projektiranje tehnoloških postupaka i procesa Planiranje i provođenje postupka održavanja Poslovne komunikacije Zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ koristiti temeljna znanja i vještina mjerenja u strojarstvu ▪ opisati postupke obrade materijala i mogućnosti njihove primjene ▪ definirati elemente tehnološkog procesa ▪ izraditi tehnološku dokumentaciju ▪ planirati postupke održavanja ▪ provoditi postupke održavanja ▪ primijeniti propise zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša ▪ objasniti osiguranje kontrole kvalitete tehnoloških postupaka ▪ primijeniti komunikacijske tehnologije i vještine ▪ poslovno komunicirati s tržištem ▪ upravljati ljudskim resursima
Opis modula:	▪ tijekom nastave polaznik će, koristeći propise zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša, upoznati i uvježbati neke postupke obrade materijala (ručna obrada odvajanjem čestica, strojna obrada odvajanjem čestica, obrada deformacijom, lijevanje, zavarivanje, montaža). Upoznati će načine mjerenja i primijeniti odgovarajuća mjerila u strojarskoj praksi. Definirati će elemente tehnološkog procesa, napraviti kalkulaciju i izraditi tehnološku dokumentaciju. Primijeniti će postupke održavanja strojeva i opreme te otkriti i otkloniti jednostavnije kvarove. Steći će temeljna znanja i vještine o kontroli proizvoda i tehnoloških procesa. Nastava se realizira kao: ▪ teorijska nastava u specijaliziranoj učionici za strojarske tehnologije ▪ vježbe mjerenja u specijaliziranoj učionici za strojarska mjerenja ▪ vježbe u školskoj radionici ▪ posjeti industrijskim proizvodnim pogonima u okruženju škole ▪ vježbe treba planirati u korelaciji s teorijskom nastavom ▪ polaznici prije pristupanja vježbama u školskoj radionici obvezno moraju položiti zaštitu na radu ▪ za odrađene vježbe polaznik treba voditi dnevnik sa svim potrebnim tehničko-tehnološkim podacima ▪ dnevnik treba redovito pregledavati i polaznike upozoriti na eventualne pogreške i nedostatke u izradi dnevnika
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	Strojarske tehnologije (1. razred, 3 sata, 5 bodova) Strojarske tehnologije (2. razred, 5 sati, 8 bodova) Kontrola i osiguranje kvalitete (4. razred, 1 sat, 1,5 bodova)

Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **STROJARSKE TEHNOLOGIJE**Razred: **prvi (1.)**

U prvom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. primijeniti postupke zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša 2. opisati postupke mjerenja dužine, oblika i položaja 3. izvoditi strojarska mjerenja dužina 4. razlikovati ostala nedužinska mjerenja u strojarstvu 5. objasniti postupke ručne obrade odvajanjem čestica 6. objasniti postupke obrade deformacijom 7. razlikovati postupke lijevanja
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Uvod u strojarske tehnologije	Pojam proizvodnje Obradni sustav Organizacija rada u proizvodnji
Zaštita na radu	Pravila, dužnosti i odgovornosti u sustavu zaštite na radu Vrste opasnosti i zaštita Osobna zaštitna sredstva Zaštita okoliša
Mjerenje dužina, oblika i položaja	Osnovne mjerne jedinice Izvedene mjerne jedinice Uspoređivanje i mjerenje dužine: kalibrom, račvom, etalonskim pločicama, komparatorom, pomičnim mjerilom, visinomjerom, mikrometrom, ... Mjerenje i označavanje oblika Mjerenje i označavanje položaja Mjerenje i označavanje kvalitete obrađene površine Greške mjerenja Planiranje i provedba sustava mjerenja
Ostala mjerenja	Mjerenje tlaka (barometar, manometar, vakuummetar, vakuummanometar ...) Mjerenje temperature (tekućinski, živin, bimetalni, termopar, pirometar ...) Mjerenje brzine vrtnje (mehanički, indikativno, stroboskop ...)
Ručna obrada odvajanjem čestica	Rezni alati Sječenje Piljenje Turpijanje Bušenje Grecanje Izrada navoja
Obrada deformacijom	Rezanje lima Ravnanje lima Savijanje lima Probijanje lima Previjanje lima Kovanje i prešanje

	Valjanje, vučenje i istiskivanje
Lijevanje	Osnove metalurgije lijevanja Lijevanje u jednokratne kalupe Lijevanje u kokile Specijalni postupci lijevanja Kontrola odljeva
Napomene:	Nastavni se proces 33% vremena izvodi kao teorijska nastava u cijelom razrednom odjelu, a 67% kroz vježbe koje služe povezivanju usvojenih sadržaja teorijskim spoznajama s praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadaci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **STROJARSKE TEHNOLOGIJE**

Razred: **drugi (2.)**

U drugom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. objasniti postupke strojne obrade odvajanjem čestica 2. opisati postupke toplinske obrade 3. razlikovati postupke površinske zaštite materijala 4. objasniti tehnološke postupke izrade nerastavljivih spojeva 5. predvidjeti postupke sastavljanja 6. definirati elemente tehnološkog procesa 7. izraditi kalkulaciju troškova proizvodnje 8. prepoznati značaj održavanja strojeva i opreme 9. razlikovati postupke preventivnog održavanja 10. predvidjeti investicijsko održavanje 11. identificirati postupke korektivnog održavanja 12. navesti potrebnu dokumentaciju u održavanju 13. primijeniti korisničke programe za uredsko poslovanje 14. upotrijebiti IT tehnologije u poslovnoj komunikaciji 15. koristiti obrasce elektroničkog poslovanja
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Strojna obrada odvajanjem čestica	Vrste strojne obrade Gibanja alata i obratka u obradi odvajanjem čestica Tokarenje – podjela i karakteristike Glodanje – podjela i karakteristike Blanjanje Bušenje i obrada provrta Provlačenje Brušenje Sredstva za hlađenje, ispiranje i podmazivanje
Toplinska obrada	Važnost i cilj toplinske obrade materijala Parametri toplinske obrade Postupci toplinske obrade (žarenje, kaljenje, popuštanje, poboljšavanje, cementiranje) Kaljenje čelika Površinska otvrdnjavanja
Zaštita površine	Korozija i njeno ekonomsko značenje Uzročnici korozije Vrste korozije Zaštita od korozije
Sastavljanje proizvoda	Značenje tehnološkog procesa sastavljanja Priprema dijelova za sastavljanje Operacije sastavljanja Sastavljajuće jedinice Shema i redoslijed sastavljanja Tehnološki proces sastavljanja

	Organizacijski oblici sastavljanja (stacionarna i tekuća montaža) Tehnološka dokumentacija pri sastavljanju
Održavanje	Zadatak i ciljevi održavanja strojeva i uređaja Dnevno održavanje Plansko održavanje Dokumentacija u održavanju Ispitivanje ispravnosti opreme i puštanje u rad
Zavarivanje	Važnost zavarivanja i osnovni postupci Plinsko zavarivanje Ručno elektrolučno zavarivanje Zavarivanje u zaštitnoj atmosferi – MIG/MAG, TIG, EPP Parametri zavarivanja Greške pri zavarivanju
Tehnološka dokumentacija	Razrada tehnološkog procesa Vrste tehnološke dokumentacije (plan izrade, operacijski list, instrukcijski list) Izrada tehnološke dokumentacije Režimi rada i vrijeme izrade Osnovni pojmovi ekonomije (dobit, trošak, kalkulacija) Kalkulacija troškova proizvodnje
Osnove poslovne komunikacije	Vrste, dijelovi i oblikovanje poslovnih dopisa Osnovni dokumenti materijalno-financijskog poslovanja (ponuda, račun, skladišna primka, i drugo) Izrada poslovne prezentacije Poslovanje webom (e-pošta, pretraživanje i e-servisi)
Napomene:	Nastavni se proces 60% vremena izvodi kao teorijska nastava u cijelom razrednom odjelu, a 40% kroz vježbe koje služe povezivanju usvojenih sadržaja teorijskim spoznajama s praktičnom primjenom. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metode. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadaci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje

	grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **KONTROLA I OSIGURANJE KVALITETE**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. izvoditi strojarska mjerenja dužina 2. razlikovati ostala nedužinska mjerenja u strojarstvu 3. objasniti utjecaj greške mjerenja i dopuštena odstupanja 4. navesti načela planiranja i provedbe sustava upravljanja kvalitetom 5. usporediti metode kontrole kvalitete 6. upotrijebiti informacijsko komunikacijske tehnologije u poslovnoj komunikaciji 7. koristiti obrasce elektroničkog poslovanja 8. opisati uspješnu komunikaciju i funkcioniranje tima 9. prepoznati stilove upravljanja i rukovođenja
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Osnovni pojmovi o kvaliteti i kontroli kvalitete	Razvoj kontrole kvalitete Karakteristike kvalitete Troškovi kontrole kvalitete Optimalna i ekonomična kontrola kvalitete Integrirana kontrola kvalitete
Poslovi kontrole kvalitete	Analiza stanja kvalitete Definiranje kvalitete Planiranje kvalitete Poslovnik i odgovornost za kvalitetu
Služba za kontrolu kvalitete	Organizacija i djelatnost službe za kontrolu kvalitete Kontrola proizvodnih sredstava i procesa Informiranje o stanju kvalitete
Metode kontrole kvalitete	Metode kontrole Poluautomatska i automatska kontrola. Kontrolni sustavi bez i s dodirnom predmeta obrade Relejni i hidraulični kontrolni sustavi
Statistička kontrola kvalitete	Teorija vjerojatnosti Serijska, srednja aritmetička vrijednost Zakon normalnog rasipanja i slučajne pogreške Primjer primjene teorije vjerojatnosti
Osnove komunikacije	Elementi komunikacijskog procesa Komunikacijski kvadrat Marketinška komunikacija Interpersonalna komunikacija u poslu Timski rad Uspješna komunikacija
Upravljanje i rukovođenje	Upravljanje Stilovi rukovođenja Osobine voditelja
Napomene:	Nastavni proces se u 100% vremena izvodi kao teorijska nastava s cijelim razrednim odjelom.

Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadaci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka, te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	KONSTRUKCIJE
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Konstruiranje alata i naprava Konstruiranje elemenata i sklopova
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ opisati alate i naprave ▪ proračunati alate i naprave ▪ konstruirati alate i naprave ▪ proračunati elemente strojeva i sklopove ▪ konstruirati elemente strojeva i sklopove
Opis modula:	▪ polaznik će biti upućen u grafičko komuniciranje i izradu tehničkog crteža pomoću računala primjenom odgovarajućih računalnih programa te u primjenu temeljnih znanja o elementima strojeva, alatima i napravama za njihovo dimenzioniranje i konstruiranje. ▪ teorijska nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici gdje postoji mogućnost korištenja uzoraka sklopova i didaktičkih demonstracijskih crteža ili u učionici opće namjene. Učionica teorijske nastave treba biti opremljena audio vizualnim pomagalicama, didaktičkim plakatima te katalogima proizvođača alata i pribora ▪ vježbe iz nastavnih predmeta Alata i naprava i Strojarskih konstrukcija izvode se u specijaliziranoj učionici za primjenu računala u struci. Ovaj prostor treba biti opremljen audio vizualnim sredstvima, primjerima jednostavnih alata i naprava iz prakse te pripadajućom programskom podrškom za CAD crtanje i modeliranje
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	Strojarske konstrukcije (3. razred, 2 sata, 4 boda) Strojarske konstrukcije (4. razred, 3 sata, 4,5 boda) Alati i naprave (3. razred, 2 sata, 4 boda) Alati i naprave (4. razred, 2 sata, 4 boda)

Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **STROJARSKE KONSTRUKCIJE**Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. objasniti načela konstruiranja 2. povezati elemente strojeva u funkcionalnu cjelinu 3. primijeniti standardne elemente pri konstruiranju 4. proračunati strojne elemente i sklopove primjenom računalnih programa
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Osnove konstruiranja	Kriteriji i načela konstruiranja Dinamička naprezanja materijala Koncentracija naprezanja Tehnološkičnost konstrukcija (izvedba detalja strojarskih konstrukcija)
Standardizacija i tolerancije	Uloga standardizacije, standardni brojevi i njihova primjena, stvaranje nizova veličina Standardizirana odstupanja duljinskih mjera i zahtijevana odstupanja Sustavi dosjeda Tolerancije oblika i položaja Primjena tolerancija na strojarske konstrukcije u odnosu na funkciju, sastavljanje, izradu i materijal
Nosivi dijelovi strojarskih konstrukcija	Postolja, kućišta i ukrute (funkcija i izvedbe) Lijevane izvedbe - karakteristike Zakovične konstrukcije – vrste i osnove proračuna Zavarene konstrukcije - statički i dinamički proračun zavarenih spojeva
Stezni spojevi u strojarskim konstrukcijama	Proračun steznog spoja u području elastičnosti i plastičnosti. Određivanje tolerancije dosjeda Način formiranja steznog spoja
Spojevi strojarskih konstrukcija s vijcima	Pritezne sile i moment u navojnom spoju Proračun i konstrukcija vijaka izloženih uzdužnom i poprečnom opterećenju
Elastične veze u strojarskim konstrukcijama	Krutost, progib i rad opruge Proračun fleksijskih i torzijskih opruga Spojevi fleksijskih i torzijskih opruga
Sklopovi i dijelovi za kružno gibanje	Proračun i konstrukcija osovina, vratila i čepova Izbor i kontrola kliznih i kotrljajućih ležaja Vrste uležištenja – čvrsto, slobodno
Sklopovi pravocrtog vođenja	Klizno vođenje Valjno vođenje Kombinirano vođenje
Konstruktivske veze spojaka	Izbor spojke prema funkciji Proračun i konstrukcija spojki: ▪ čvrste ▪ elastične ▪ sigurnosne ▪ uključno-isključne
Napomene:	Nastavni proces se 50% vremena izvodi kao teorijska nastava, a 50% služi rješavanju računskih zadataka i vježbi koje se izvode računski i

	uz podršku računalnih programa u računalnoj učionici u grupama do 14 učenika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe i domaći uradak.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **STROJARSKE KONSTRUKCIJE**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. proračunati strojne elemente i sklopove primjenom računalnih programa 2. dizajnirati strojne elemente primjenom računalnih programa 3. konstruirati sklopove strojarskih konstrukcija primjenom računalnih programa
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Tarni prijenos	Konstrukcija i proračun cilindričnog tarnog prijenosa Konstrukcija i proračun utornog tarnog prijenosa Konstrukcija i proračun stožastog tarnog prijenosa Tarni prijenos s kontinuiranom promjenom broja okretaja
Zupčani prijenosi	Reduktor sa zupčanicima s ravnim zubima (geometrija zupčanika, granični broj zuba, spravak profila, osni razmak zupčanika, opterećenja vratila, izbor ležajeva podmazivanje i hlađenje) Reduktor sa zupčanicima s kosim zubima Reduktor s pužnim prijenosom Harmonijski prijenos
Remenski prijenos	Prijenos plosnatim remenom Prijenos klinastim remenom Prijenos zupčastim remenom
Prijenos užetom	Održavanje i označavanje čelične užadi Konstrukcija i proračun čeličnog prijenosa užetom
Prijenos lancima	Izvedbe prijenosa s člankastim i zupčastim lancima Izvedbe i proračun lančanika
Mehanizmi za pretvaranje gibanja	Prijenos navojnim vretenom (klizno i kuglično navojno vreteno): ▪ osnove proračuna Stapni i motorni mehanizam: ▪ dijelovi stapnog i motornog mehanizma. ▪ osnove proračuna dijelova stapnog mehanizma
Cijevni sustavi	Izbor i proračun cijevi i cijevne armature Brtvljenje Proračun i konstrukcija ventila
Napomene:	Nastavni proces se 33% vremena izvodi kao teorijska nastava, a 67% služi rješavanju računskih zadataka i vježbi koje se izvode računski i uz podršku računalnih programa u računalnoj učionici u grupama do 14 učenika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera

polaznika:	usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka, te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe i domaći uradak.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta : **ALATI I NAPRAVE**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. objasniti podjelu i karakteristike alata i naprava 2. objasniti primjenu i sastavne dijelove alata i naprava 3. primijeniti standardne elemente pri konstruiranju alata i naprava 4. proračunati alate i naprave primjenom računalnih programa 5. konstruirati dijelove alata i naprava primjenom računalnih programa 6. konstruirati alate i naprave primjenom računalnih programa
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Osnovne konstrukcije alata i naprava	Polazne osnove za konstrukciju alata i naprava Analiza konstrukcije i tehnološke dokumentacije Osnovna podjela alata u strojarstvu Prototipovi Označavanje AiN (standard) Skladištenje alata (sistem VRS)
Rezni alati	Alati za obradu odvajanjem čestica Materijali za izradu AiN (standard)
Stezni alati	Vrste steznih alata Osnovna pravila za konstrukciju steznih alata Baze Proračun stezne sile Standardni elementi steznih alata Stezni mehanizmi Osnovni dijelovi alata za stezanje Standardni elementi steznih alata Prizma za stezanje Strojni škripac na mehanički pogon Konstrukcija steznog alata pomoću računala
Alati za odsijecanje	Vrste noževa za odsijecanje Strojne škare Materijali za izradu noževa
Štance	Tipovi štanci Proračun sile probijanja Smanjenje sile probijanja Zračnost i tolerancije alata Racionalno iskorištavanje materijala (iz traka u serijskoj proizvodnji) Vrste preša za štance
Alati za probijanje	Tipovi i karakteristike alata za probijanje Proračun sile probijanja Dimenzioniranje osnovnih dijelova alata: ▪ žiga ▪ matrice Izbor vodilica Izbor sistema za izbacivanje Konstrukcija alata za probijanje pomoću računala

Napomene:	Nastavni proces se 50% vremena izvodi kao teorijska nastava u cijelom razrednom odjelu, a 50% koristi za realizaciju vježbi u računalnoj učionici u skupinama do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjenom sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka, te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe i domaći uradak.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ALATI I NAPRAVE**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. objasniti podjelu i karakteristike alata i naprava 2. objasniti primjenu i sastavne dijelove alata i naprava 3. primijeniti standardne elemente pri konstruiranju alata i naprava 4. proračunati alate i naprave primjenom računalnih programa 5. konstruirati dijelove alata i naprava primjenom računalnih programa 6. konstruirati alate i naprave primjenom računalnih programa
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Alati za savijanje	Proces obrade savijanjem Izračun ispravljene dužine savijenog predmeta Povratni kut pri savijanju Proračun sile savijanja Proračun i konstrukcija elemenata alata za savijanje Strojevi za kružno savijanje Strojevi za bridno savijanje Hidraulična preša za savijanje Tipovi i karakteristike alata za savijanje Proračun dijelova alata: ▪ tiskača ▪ kalupa za savijanje Konstrukcija alata za savijanje pomoću računala
Alati za duboko vučenje	Tipovi alata za duboko vučenje Osnove proračuna alata Deformacija pri obradi Preše za ove alate
Alati za kovanje	Ukovnji Kovačke gravure Materijali za ove alate Alatni strojevi za obradu kovanjem Konstrukcija ukovnja pomoću računala
Kombinirani alati	Vrste kombiniranih alata Glavne karakteristike ovih alata
Alati za lijevanje	Uljevni sustavi Lijevanje u kokile Osnovni proračun alata za lijevanje Alatni strojevi za punjenje kokila Alati za plastične mase Proračun alata za plastične mase
Mjerni alati	Granična mjerila Naprave (šablone) u kontroli kvalitete Materijali za ove alate Šablone za kontrolu oblika i dimenzija Konstrukcija šablone pomoću računala
Napomene:	Nastavni proces se 50% vremena izvodi kao teorijska nastava u cijelom razrednom odjelu, a 50% koristi realizaciji vježbi u računalnoj

	učionici u skupinama do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici učenja:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe i domaći uradak.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	ENERGETIKA
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Pneumatika i hidraulika Osnove termodinamike i toplinski strojevi Osnove elektrotehnike
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ osmisлити i ostvariti jednostavne pneumatske i elektropneumatske te hidrauličke i elektorhidrauličke sheme i sustave ▪ stjecati temeljna znanja o termodinamičkim veličinama i procesima te o konstrukciji, značajkama i primjeni toplinskih strojeva i uređaja u svrhu njihovog učinkovitog korištenja u radu i pravilnog održavanja tijekom životnog vijeka ▪ objasniti osnovne zakonitosti i elemente elektrotehnike i elektronike ▪ opisati konstrukciju, princip rada i primjenu električnih strojeva
Opis modula:	▪ polaznik će moći opisati elemente pneumatskih i hidrauličkih sustava te objasniti pretvorbu, prijenos i upravljanje pneumatske i hidrauličke energije. Izraditi će odgovarajuće pneumatske i hidrauličke sheme te povezati elemente na bazi razrađenih shema. Moći će objasniti osnovne procese termodinamike i izračunati osnovne veličine vezane uz prijelaz topline i opisati toplinske strojeve i uređaje te toplinske procese u njima. Polaznik će moći opisati osnovne veličine i zakonitosti iz područja elektrotehnike i elektronike te električne strojeve i uređaje i mogućnosti njihove primjene ▪ teorijska nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici ili učionici opće namjene gdje postoji mogućnost korištenja audio vizualnih pomagala, didaktičke opreme, mjernih instrumenata, računala s odgovarajućom programskom podrškom ▪ vježbe se izvode primjenom računala i upotrebom didaktičke opreme u specijaliziranoj učionici
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	Pneumatika i hidraulika (3. razred, 2 sata, 4 boda) Pneumatika i hidraulika (4. razred, 2 sata, 3 boda) Elektrotehnika (3. razred, 2 sata, 3,5 boda) Termodinamika (3. razred, 2 sata, 4 boda) Termodinamika (4. razred, 1 sat, 2 boda)

Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **PNEUMATIKA I HIDRAULIKA**Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. opisati pneumatske i elektropneumatske uređaje i njihovu funkciju 2. opisati hidrauličke uređaje i njihovu funkciju 3. izraditi jednostavne pneumatske i elektropneumatske sheme spajanja i specifikaciju elemenata 4. spojiti odabrane pneumatske i elektropneumatske elemente prema shemama uz provjeru funkcionalnosti
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Osnove pneumatike	Uvod u pneumatiku Svojstva zraka Dobivanje stlačenog zraka: ▪ kompresor ▪ vrste kompersora ▪ klipni kompresor Razdioba stlačenog zraka: ▪ razvod mreže ▪ cijevi i cijevni materijali Priprema stlačenog zraka Pripremna grupa elemenata: ▪ odvajač kondenzata ▪ regulator tlaka ▪ zauljivač
Pneumatski izvršni elementi	Podjela pneumatski izvršnih elemenata: ▪ rotacijski ▪ translacijski Jednoradni cilindri Dvoradni cilindri Specijalni cilindri Rotacijski cilindri
Pneumatski upravljački elementi	Pneumatski upravljački elementi Razvodnici: ▪ vrste razvodnika ▪ načini aktiviranja i povrata ▪ konstrukcija razvodnika Zaporni ventili: ▪ brzoispusni ventil ▪ I i ILI ventil ▪ nepovratni ventil Tlačni i protočni ventili Cijevni zatvarači Vremenski član: ▪ kašnjenje ukapčanja ▪ kašnjenje iskapčanja
Elektropneumatski elementi	Elektromehanički elementi Elektropneumatski elementi
Pneumatsko	Pneumatsko upravljanje

upravljanje	Elektro-pneumatsko upravljanje Pneumo-hidraulički uređaji
Napomene:	Nastavni proces se 50% vremena izvodi kao teorijska nastava u cijelom razrednom odjelu, a 50% služi za realizaciju vježbi u specijaliziranoj učionici u skupinama do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. izraditi jednostavne hidrauličke i elektrohidrauličke sheme spajanja i specifikaciju elemenata 2. spojiti odabrane hidrauličke i elektrohidrauličke elemente prema shemama uz provjeru funkcionalnosti 3. opisati hidraulične strojeve 4. opisati hidroenergetske uređaje
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Osnove hidraulike	Dobivanje hidrauličke energije Hidrauličke crpke Spremnici ulja Zakoni hidrostatike Zakoni hidrodinamike
Hidraulički izvršni i upravljački elementi	Hidraulički cilindri Hidromotori Cilindri Razvodnici Ventili
Hidrauličko i elektrohidrauličko upravljanje	Hidrauličke sheme Povezivanje energetskog sklopa Sheme s povratnom spregom Elektrohidrauličko upravljanje Elektrohidraulički elementi
Hidraulički strojevi	Stapne crpke: ▪ sastavni dijelovi i način rada ▪ podjela ▪ količina dobave Centrifugalne crpke: ▪ sastavni dijelovi i način rada ▪ visina dobave i kavitacija ▪ svojstva i konstrukcijske izvedbe Crpke specijalnih konstrukcija: ▪ zupčaste ▪ vijčane ▪ krilne ▪ rotacijske
Vodne turbine	Vrste vodnih turbina Izbor tipa turbine Peltonova turbina Francisova turbina Kaplanova turbina Regulacija Trošenje dijelova turbine
Hidroenergetski uređaji	Stapni kompresor: ▪ način rada ▪ podjela Proračun snage Regulacija rada

	Turbokompresor: ▪ način rada i teorijske osnove ▪ stupanj djelovanja ▪ snaga Konstrukcija turbokompresora Ventilator: ▪ način rada i teorijske osnove ▪ gubici Aksijalni i vijčani ventilator
Napomene:	Nastavni proces se 50% vremena izvodi kao teorijska nastava u cijelom razrednom odjelu, a 50% služi za realizaciju vježbi u specijaliziranoj učionici u skupinama od 10 do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **ELEKTROTEHNIKA**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. protumačiti osnovne pojave, zakone i pravila iz područja elektrotehnike i njihovu povezanost 2. razlikovati osnovne elektrotehničke veličine i grafički ih prikazati 3. navesti svojstva i primjenu osnovnih elektrotehničkih i elektroničkih elemenata 4. opisati konstrukciju, princip rada i primjenu električnih strojeva 5. objasniti osnovne strujne krugove 6. analizirati način mjerenja osnovnih električnih veličina
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Osnovne veličine i zakoni u elektrotehnici	Električni strujni krug, elementi Električna struja, napon i otpor Mjerenje napona i struje Mjerne jedinice Djelovanje električne struje; kemijsko, toplinsko... Ohmov zakon Ohmov zakon, zadaci Serijsko i paralelni spoj otpora Mješovito spajanje otpora Kirchhoffovi zakoni Električna snaga i energija
Električno polje	Električno polje Gustoća i jakost električnog polja Dielektrična polarizacija Dielektričnost Kondenzatori, vrste Kapacitet kondenzatora Serijski i paralelni spoj kondenzatora
Magnetsko polje	Magnetsko polje ravnog vodiča Magnetsko polje petlje i zavojnice Osnovne veličine i jedinice: ▪ magnetska uzbuda ▪ tok, indukcija ▪ jakost polja Permeabilnost Magnetizam tvari Magnetiziranje željeza Magnetske sile Elektromagnetska indukcija Induktivitet
Elektronika	Poluvodiči, n i p tip Diode, način djelovanja i vrste Tranzistor

	Tiristor Brojevnici sustavi: ▪ logički sklopovi ▪ bistabili ▪ registri ▪ dekoderi Memorije Zbrajala Osnovna organizacija mikroračunala
Asinkroni motor	Asinkroni motor; općenito Princip rada asinkronog motora Momentna karakteristika Priključivanje asinkronog motora na mrežu Pokretanje Regulacija brzine vrtnje Zagrijavanje i korištenje asinkronog motora
Istosmjerni kolektorski strojevi	Istosmjerni kolektorski strojevi Presjek istosmjernih kolektorskih strojeva Način rada, fizikalna slika Vrste namota i njihova funkcija Regulacija brzine vrtnje
Sinkroni rotacijski strojevi	Sinkroni rotacijski strojevi, uvod Osnovne izvedbe sinkronih strojeva Princip rada Pogonska stanja Sinkroni generator
Niskonaponske mreže	Izolirani vodovi i kabeli Sklopni aparati NN Instalacije u objektima Zaštita električnih trošila i instalacija
Napomene:	Nastavni proces se 50% vremena izvodi kao teorijska nastava u cijelom razrednom odjelu, a 50% služi za realizaciju vježbi u skupinama od 10 do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metode. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadatke ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadataka – zadatci izračuna, interpretacije

	▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **TERMODINAMIKA**

Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. interpretirati osnovne termodinamičke zakone 2. opisati osnovne veličine stanja i toplinsko širenje krutih tijela i fluida 3. objasniti zakonitosti prijelaza i prolaza topline
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Osnovne veličine stanja	Temperatura Tlak Volumen
Toplinsko rastezanje krutih tijela i tekućina	Linearno rastezanje Površinsko rastezanje Prostorno rastezanje
Količina topline i specifični toplinski kapacitet	Toplina Specifični toplinski kapacitet Temperatura izjednačenja
Toplinsko rastezanje plinova	Molekularno - kinetička teorija topline Plinski zakoni Plinska konstanta Jednadžba stanja idealnih plinova Normno stanje i pojam mola Opća plinska konstanta
Prvi glavni stavak znanosti o toplini	Odnos topline i mehaničkog rada Zakon o održavanju energije i metode izračunavanja rada u pv dijagramu Specifični toplinski kapacitet za kg i kmol i njihova ovisnost o temperaturi Prva glavna jednadžba znanosti o toplini
Promjena stanja idealnih plinova	Izohora Izobara Izoterma Adijabata Politropa
Drugi glavni stavak znanosti o toplini	T-s dijagram Povratni i nepovratni procesi Kružni procesi u toplinskom dijagramu
Vodena para	Isparavanje i kondenzacija Toplinski dijagrami za vodenu paru Promjena stanja mokre pare Kružni procesi parnih strojeva
Primjena tehničkih para	Van der Waalsova jednadžba stanja Jule Thomsonov efekt Carnot ciklus
Prijelaz topline	Provođenje topline Prijenos topline Prolaz topline Zračenje topline Tehnički izmjenjivači topline

Strujanje plinova i para (*)	Oblici i brzine strujanja Jednadžba kontinuiteta Energija strujanja Strujanje kroz cijevi Strujanje kroz proširenje i suženje Strujanje kroz lopatično kolo Gubici pri transformaciji
Vlažni zrak (*)	Vlažnost zraka h-x dijagram za vlažni zrak Sušenje zraka Ishlapljivanje
Izgaranje (*)	Temperatura zapaljenja i izgaranja Stehiometrija izgaranja Gornja i donja ogrjevna vrijednost Određivanje količine zraka za izgaranje Sastav i količina dimnih plinova
Napomene:	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 (*) Nastavne cjeline obraditi informativno
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka, te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za

	vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **TERMODINAMIKA**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. razlikovati vrstu i izvedbu toplinskih strojeva i uređaja 2. nabrojati područja primjene toplinskih strojeva i uređaja
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Motori s unutarnjim izgaranjem	Otto i Diesel motor Termodinamički ciklusi Glavni parametri motora Uređaji za opskrbu motora gorivom i uređaji za paljanje smjese Komore izgaranja Osnovni dijelovi i sklopovi motora Prednabijanje motora Plinski motori, motori s rotacijskim gibanjem Plinske turbine
Parni i toplovodni kotlovi	Vrste i osnovna svojstva kotlova Glavni dijelovi kotlovskog postrojenja i procesi Pomoćni uređaji kotlovskog postrojenja Izmjena energije u kotlu Energijska bilanca parnog postrojenja
Parne turbine	Strujanje plinova i para Vrste i svojstva parnih turbina Izvedbe turbina prema namjeni Kondenzatori parnih turbina Regulacija rada parnih turbina Proračun glavnih parametara parnih turbina
Uređaji i instalacije za grijanje	Osnove tehnike grijanja Vrste grijanja Pojedinačna grijanja Centralna grijanja Daljinska grijanja Sastavni dijelovi uređaja za grijanje Grijaća tijela Osnove toplinskog proračuna
Uređaji za provjetravanje i klimatizaciju	Zadaća i osobine klimatizacije i provjetravanja Vrste uređaja za pripremu zraka Dijelovi instalacija Klima uređaji Osnove proračuna
Rashladni uređaji	Zadaća i osobine rashladnih uređaja Kružni procesi i stupanj učinka rashladnog uređaja Vrste rashladnih uređaja Elementi rashladnih uređaja
Napomene:	Nastavni proces se 100% vremena izvodi kao teorijska nastava u cijelom razrednom odjelu.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda.

	Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	NUMERIČKI UPRAVLJANI ALATNI STROJEVI (NUAS)
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Programiranje numerički upravljanih strojeva
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ opisati različite vrste numeričkih strojeva ▪ izraditi tehnološku dokumentaciju ▪ napisati program i izraditi dio prema zadanoj tehnološkoj dokumentaciji
Opis modula:	▪ polaznik će znati opisati strukturu i objasniti način rada numerički upravljanih strojeva. Izraditi će program za numerički upravljane alatne strojeve i simulirati proces izrade. Izraditi će strojni dio na numerički upravljanoj alatnoj stroju ▪ teorijska nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici ili učionici opće namjene, učionica teoretske nastave treba biti opremljena audio vizualnim pomagalicama, didaktičkim plakatima te katalogima proizvođača alata i pribora ▪ vježbe iz numerički upravljanih alatnih strojeva izvode se u specijaliziranom praktikumu za numeričke strojeve, ali jedan dio početnih vježbi može se izvoditi i u specijaliziranoj učionici za primjenu računala u struci, specijalizirani prostor primjene računala u struci treba biti opremljen audio vizualnim sredstvima i pripadajućom programskom podrškom za upravljanje strojevima (Sinumerik, Fanuc, i sl.). Isto treba biti i programska podrška za CAM ▪ drugi dio vježbi treba izvoditi isključivo u praktikumu za numeričke strojeve, u specijaliziranom prostoru trebaju biti osigurana audio vizualna pomagala i oprema: simulatori, računala, numerički strojevi CNC tokarilice i glodalice
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	CNC tehnologije (3. razred, 2 sata, 4 boda) CNC tehnologije (4. razred, 3 sata, 4,5 boda)

Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **CNC TEHNOLOGIJE**Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. usporediti različite vrste numerički upravljanih strojeva i njihove glavne dijelove 2. izraditi tehnološku dokumentaciju na osnovi zadanog crteža 3. izraditi program za numeričko upravljanje 4. provjeriti napisani program za CNC stroj 5. izraditi strojni dio na CNC tokarilici
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Osnove CNC strojeva	Povijest CNC strojeva Povezivanje računala i stroja (sučelja) Pojam CNC-a Struktura CNC-a i usporedba s klasičnim strojevima Vrste upravljanja Geometrija stroja – osi – x,y,z,A,B,C (u,v,w)
Struktura CNC strojeva i njihovi sklopovi	Glavni sklopovi CNC-a Glavno vreteno: ▪ pogoni - DC, sinkroni s frekvencijskom regulacijom ▪ prijenosi - remenski, remen zupčasti ▪ uležištenja GV-a (normalna i turbo), kontrola ▪ sile i momenti ▪ hlađenje Posmični prigoni: ▪ pogon (AC motori, koračni motori) ▪ uležištenja ▪ prijenosi - kuglično navojno vreteno ▪ dvostruki zupčanik i zubna letva ▪ pužni s dvostrukim usponom ▪ harmonijski Prihvat i automatsko otpuštanje i stezanje alata: ▪ glavno vreteno (protuvreteno) ▪ revolver glava ▪ hlađenje (tek. i maglom, posredno i kroz alat) Prihvat i autom. otpuštanje i stezanje obradaka: ▪ stezne glave, stezne čeljusti, između šiljaka ▪ palete ▪ mehanički i hidraulički škripac ▪ modularne stege Vođenje gibanja: ▪ pravocrtna- klizna, kotrljajuća i kombinirana ▪ rotacijska – klizna i kotrljajuća Sustavi za mjerenje: ▪ linearni i rotacijski ▪ posredni i neposredni ▪ apsolutni i inkrementalni Sustavi za graničenje i dojavu položaja: ▪ kontakti i bezkontakti ▪ klizni i valjni

	Pomoćni sklopovi i uređaji: ▪ sklopovi za automatsku izmjenu alata ▪ sklopovi za automatsku izmjenu i dostavu obradaka ▪ uređaji za automatsku kontrolu alata (istupljenost, lom i istrošenost) ▪ uređaji za automatsku kontrolu i mjerenje obradaka (paleta) ▪ uređaji za pranje i čišćenje obradaka ▪ uređaji za transport strugotine
CNC	CNC tokarenje Referentne točke CNC stroja Upravljačka jedinica -CNC Nulta točka stroja i alata Korekcija alata Koordinatni sustav stroja Karakteristike stroja Pomak nulte točke Stezanje obratka Alat i stezanje alata Režimi rada Tehnološka dokumentacija: ▪ plan stezanja ▪ plan alata ▪ operacijski list ▪ plan rezanja Vrste naredbi Izrada tehnološke dokumentacije jednostavnih zadataka: ▪ pisanje programa i ispravljanje grešaka ▪ simulacija procesa izrade 2D i 3D ▪ popravljivanje uočenih grešaka ▪ izrada jednostavnog predmeta na CNC tokarilici
Napomene:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi kao teorijska nastava s cijelim razrednim odjelom, a 50% koristi za realizaciju vježbi u CNC praktikumu u skupinama do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metode. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, praktični dio kontrolnih zadata – zadatci izračuna ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez

	detaljnije provjere, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe i domaći uradak.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **CNC TEHNOLOGIJE**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. usporediti različite vrste numerički upravljanih strojeva i njihove glavne dijelove 2. izraditi tehnološku dokumentaciju na osnovi zadanog crteža 3. izraditi program za numeričko upravljanje 4. provjeriti napisani program za CNC stroj 5. izraditi strojni dio na CNC tokarilici 6. izraditi strojni dio na CNC glodalici
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
CNC strojevi za obradu	CNC strojevi Prema položaju glavnog vretena Prema izvedbi Prema namjeni: ▪ tokarilice ▪ glodalice ▪ bušilice ▪ brusilice CNC strojevi za izrezivanje: ▪ elektroerozija žicom ▪ laserom ▪ vodenim mlazom ▪ snopom ubrzanih elektrona ▪ mlazom plazme CNC strojevi za deformaciju: ▪ probijanje i izrezivanje čvrstom oštricom ▪ savijanje CNC za: ▪ elektroeroziju iskrom ▪ ultrazvučnu obradu ▪ el. -kem. obrade
CNC za mjerenje	CNC za mjerenje ▪ konzolni ▪ portalni
Obradni centri, stanice i prilagodni sustavi	Obradni centar - pojam i struktura i primjena Obradna stanica – značajke i struktura Prilagodni sustav – pojam i struktura
CNC	Napredne naredbe Ciklusi za tokarenje Izrada tehnološke dokumentacije složenih zadataka: ▪ Pisanje programa i ispravljanje grješaka ▪ Simulacija procesa 2D i 3D ▪ Popravljanje uočenih grješaka ▪ Izrada složenog predmeta na CNC tokarilici CNC glodanje: ▪ Referentne točke CNC stroja ▪ Upravljačka jedinica CNC

	▪ Nulta točka stroja i alata ▪ Korekcija alata ▪ Koordinatni sustav stroja ▪ Karakteristike stroja ▪ Pomak nulte točke ▪ Stezanje obratka ▪ Alat i stezanje alata ▪ Režimi rada ▪ Tehnološka dokumentacija: ○ plan stezanja ○ plan alata ○ operacijski list ○ plan rezanja ▪ Vrste naredbi ▪ Izrada tehnološke dokumentacije jednostavnih zadataka: ○ Pisanje programa i ispravljanje grješaka ○ Simulacija procesa 2D i 3D ○ Popravljanje uočenih grješaka ○ Izrada predmeta na CNC glodalici ▪ Napredne naredbe ▪ Ciklusi za glodanje ▪ Izrada tehnološke dokumentacije složenih zadataka: ○ Pisanje programa i ispravljanje grješaka ○ Simulacija procesa 2D i 3D ○ Popravljanje uočenih grješaka ○ Izrada složenog predmeta na CNC glodalici
Osnove CAD/CAM	Vježbe izrade dijela u CAD/CAM tokarenja Vježbe izrade dijela u CAD/CAM glodanja
Napomene:	Nastavni se proces 33% vremena izvodi kao teorijska nastava s cijelim razrednim odjelom, a 67% koristi za realizaciju vježbi u CNC praktikumu u skupinama od 10 do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, praktični dio kontrolnih zadaća – zadaci izračuna ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova.

	Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka, te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe i domaći uradak.
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	AUTOMATIZACIJA
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Osnove automatizacije
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ rješavati samostalno jednostavne zadatka automatskog nadzora i vođenja korištenjem upravljanja i/ili regulacije, primjenom senzora
Opis modula:	▪ polaznik će prepoznati i razlikovati upravljačke i regulacijske procese i njihove elemente ▪ teorijska nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici ili učionici opće namjene gdje postoji mogućnost korištenja audio-vizualnih pomagala, didaktičke opreme, mjernih instrumenata, računala s odgovarajućom programskom podrškom ▪ vježbe se izvode primjenom računala i upotrebom didaktičke opreme u specijaliziranoj učionici
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	Industrijska automatizacija (3. razred, 2 sata, 4 boda) Industrijska automatizacija (4. razred, 2 sata, 4 boda)

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **INDUSTRIJSKA AUTOMATIZACIJA**Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. opisati princip rada te način djelovanja različitih vrsta senzora blizine 2. projektirati jednostavne upravljačke sklopove korištenjem logičkih funkcija, dijagrama kretanja 3. spojiti izvršne elemente prema izrađenoj dokumentaciji 4. provjeriti funkcionalnost spojnih elemenata
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Osnovni pojmovi	Osnovni pojmovi i definicije Povijest automatizacije Područje primjene Statičke karakteristične veličine Dinamičke karakteristike jedinica
Regulacija	Temeljni pojmovi Elementi regulacijskog kruga Mjerni slogovi Mjerna osjetila Mjerni pretvornici Regulatori i regulacijski slogovi Izvršni slogovi
Upravljanje	Temeljni pojmovi Vrste signala Upravljački lanci: ▪ otvoreni ▪ zatvoreni Algebra logike Logičke jednadžbe: ▪ matematička interpretacija Minimizacija: ▪ algebarska minimizacija ▪ matična minimizacija Vrste upravljanja
Senzorika	Osnovne vrste Senzori blizine Magnetski senzor Indukcijski senzor Kapacitivni senzor Optički senzor Ultrazvučni senzor
Projektiranje shema upravljanja	Vrste upravljanja: ▪ slijedno upravljanje ▪ programsko upravljanje Dijagram korak-put (vrijeme) Metode projektiranja shema upravljanja
Napomene:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi kao teorijska nastava s

	cijelim razrednim odjelom, a 50% služi za realizaciju vježbi u specijaliziranoj učionici u skupinama od 10 do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadaci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. primijeniti osnovna načela industrijskih računala (PLC)
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Osnovni pojmovi vođenja proizvodnih procesa	Razvoj automatike i vođenje proizvodnih procesa Podjela automatiziranih sustava Otvoreni sustavi Zatvoreni sustavi
Kontroleri	Struktura i građa LOGO-a Programiranje LOGO-a Struktura i građa PLC-a Programiranje PLC-a
Složeni sustavi vođenja tehnoloških procesa	Vođenje složenih procesa Podjela sustava Značajke sustava Princip vođenja numerički upravljanih strojeva: FFS, FMS
Primjena računala u vođenju	Osnovni pojmovi i osnovne veličine Vođenje više procesa s centralnim računalom Povezivanje računala i procesa Simulacija procesa
Osnove robotike	Definicija i namjena robota Klasifikacija robota i njihove karakteristike Način funkcioniranja robota
Napomene:	Nastavni se proces 50% vremena izvodi kao teorijska nastava s cijelim razrednim odjelom, a 50% služi za realizaciju vježbi u specijaliziranoj učionici u skupinama do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metode. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez

	detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

2.2.3. Izborni strukovni moduli

Naziv modula	DIZAJNIRANJE PROIZVODA POMOĆU RAČUNALA
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Dizajniranje pomoću računala
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ oblikovati 3D model pomoću računala ▪ provesti simulaciju opterećenja i gibanja na modelu ▪ izraditi tehničku dokumentaciju iz 3D modela
Opis modula:	▪ polaznik će pomoću računala, odgovarajućih programa i kataloga moći izraditi tehničku dokumentaciju modela i strojnih elemenata ▪ nastava se izvodi vježbama u specijaliziranoj učionici s računalima i odgovarajućim programom za crtanje.
Nastavni predmet koji se izvodi u ovom modulu:	Dizajniranje proizvoda pomoću računala (3. razred, 2 sata, 4 boda)

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **DIZAJNIRANJE PROIZVODA POMOĆU RAČUNALA**Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. primijeniti mogućnosti računalnog programa za izradu 3D modela 2. primijeniti mogućnosti računalnog programa za sastavljanje sklopova i jednostavnijih proizvoda 3. primijeniti katalog normiranih elemenata 4. analizirati mehanička svojstva i opterećenje modela 5. analizirati gibanja pojedinih elemenata u sklopu 6. izraditi tehničku dokumentaciju iz 3D modela
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Izrada 3D modela pomoću računala	Izraditi 3D model pojedinačnih pozicija
Sastavljanje sklopova i proizvoda pomoću računala	Sastaviti sklopove i proizvode iz pojedinačnih 3D modela Primijeniti standardne elemente pri sastavljanju
Analiza mehaničkih svojstava, opterećenja i gibanja u sklopu	Simulacija opterećenja na zadanoj konstrukciji Simulacija gibanja pojedinih elemenata u sklopu
Izrada tehničke dokumentacije iz 3D modela	Izrada radioničkih crteža generiranjem pogleda iz 3D modela Izrada sastavnog crteža generiranjem pogleda iz 3D modela
Napomene	Nastavni proces se u cijelosti realizira kao praktične vježbe na računalu sa skupinama od 10 do 14 polaznika.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadatke ili zadatci objektivnog tipa

	▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadaci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	CAD/CAM TEHNOLOGIJA
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Proizvodnja primjenom CAD/CAM sustava
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ izraditi tehnički crtež ▪ izraditi tehnološku dokumentaciju i generirati program ▪ izraditi predmet na CNC stroju
Opis modula:	▪ ovim izbornim modulom polazniku je ponuđena mogućnost da nauči izraditi tehnički crtež te odgovarajuću tehnološku dokumentaciju potrebnu za simulaciju i generiranje programa tokarenja i glodanja na numerički upravljanim alatnim strojevima ▪ vježbe iz CAD/CAM tehnologija izvode se u specijaliziranom praktikumu za numeričke strojeve. Jedan dio početnih vježbi može se izvoditi i u specijaliziranoj učionici za primjenu računala u struci. ▪ specijalizirani prostor primjene računala u struci treba biti opremljen audio-vizualnim sredstvima i pripadajućom programskom podrškom za upravljanje strojevima. Isto tako na računalima treba biti instalirana i programska podrška za CAM. ▪ većinu vježbi treba izvoditi isključivo u praktikumu za numeričke strojeve. U ovom specijaliziranom prostoru trebaju biti osigurana audio vizualna pomagala i oprema: simulatori, računala, numerički strojevi: CNC tokarilice i glodalice te pripadajući pribor za strojeve.
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	Tokarenje CAD/CAM tehnologijom (3. razred, 2 sata, 4 boda) Glodanje CAD/CAM tehnologijom (4. razred, 2 sata, 4 boda)

Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **TOKARENJE CAD/CAM TEHNOLOGIJOM**Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. Izraditi 2D i 3D crtež pomoću CAD programa 2. Odabrati tehnološki postupak CAM programom tokarenje 3. Simulirati proces i generirati program tokarenja 4. Izraditi predmete na CNC tokarilici
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
CAM program tokarenje	Crtanje skice Modeliranje 3D objekta Tehnološki postupak CAM tokarenja: ▪ operacije i zahvati ▪ stezanje ▪ režimi obrade ▪ alati za obradu Simulacija programa Izrada NC programa Izrada predmeta na CNC stroju tokarilici
Napomene:	Nastavni se proces 100% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadatke ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadataka – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička,

	pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **GLODANJE CAD/CAM TEHNOLOGIJOM**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. izraditi 2D i 3D crtež pomoću CAD programa 2. odabrati tehnološki postupak CAM programom za glodanje 3. simulirati proces i generirati program glodanja 4. izrada predmeta CNC glodalici
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
CAM program glodanje	Crtanje skice Modeliranje 3D objekta Tehnološki postupak CAM glodanja: ▪ operacije i zahvati ▪ stezanje ▪ režimi obrade ▪ alati za obradu Simulacija programa Izrada NC programa Izrada predmeta na CNC stroju glodalici
Napomene:	Nastavni se proces 100% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda. Prilikom realizacije vježbi, razredni odjel se dijeli u skupine od 10 do 14 polaznika
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadaci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i

	praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	NEKONVENCIONALNI POSTUPCI OBRADE
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Nekonvencionalni postupci obrade
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ primijeniti nekonvencionalne postupke u obradi metala u ovisnosti zahtjeva na izradak i ekonomičnost izrade
Opis modula:	▪ nastava se izvodi kao teorijska s cijelim razredom u specijaliziranoj učionici ili učionici opće namjene gdje postoji mogućnost korištenja audio vizualnih pomagala i računala. ▪ dio nastave se izvodi stručnim posjetima poduzećima koja imaju nekonvencionalne postupke obrade.
Nastavni predmet koji se izvodi u ovom modulu:	Nekonvencionalni postupci obrade (4. razred, 1 sat, 2 boda)

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **NEKONVENCIONALNI POSTUPCI OBRADE****Razred: četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja	1. razlikovati procese nekonvencionalnih postupaka obrade u odnosu na uvjete obrade 2. prepoznati strukture nekonvencionalnih strojeva na temelju postupaka 3. usporediti prednosti i nedostatke nekonvencionalnih postupaka obrade 4. pridružiti parametre postupcima obrade deformacijom, erozijom, vodom i laserom 5. primijeniti računalu u pojedinim nekonvencionalnim postupcima
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Postupci obrade izrezivanjem	Elektroerozija žicom: ▪ postupak električne erozije žicom ▪ parametri postupka i utjecaj na točnost obrade ▪ mogućnosti primjene erozije žicom, vrste obradaka ▪ strojevi za obradu i sklopovi stroja ▪ programiranje strojeva za obradu Obrada laserom (<i>laserjet</i>): ▪ princip obrade laserom, laserski snop ▪ točnost obrade ▪ mogućnosti primjene lasera ▪ strojevi za obradu laserom i sklopovi stroja ▪ programiranje strojeva za obradu laserom Obrada vodenim mlazom (<i>waterjet</i>): ▪ fizika vodenog mlaza ▪ točnost obrade i mogućnosti primjene obrade vodenim mlazom ▪ strojevi za obradu vodom i sklopovi stroja ▪ programiranje strojeva vodenim mlazom
Obrade deformacijom	Probijanje i izrezivanje čvrstom oštricom: ▪ primjena i vrste obradaka ▪ prednosti u odnosu na klasične postupke ▪ programiranje strojeva za izrezivanje čvrstom oštricom Obrada deformacijom savijanjem: ▪ primjena savijanja i vrste obradaka ▪ programiranje strojeva za obradu deformacijom
Elektro – kemijske obrade	Elektroerozija elektrodom ▪ nastanak elektroerozije, ▪ parametri postupka ▪ karakteristike obrade i vrste obradaka ▪ sklopovi stroja ▪ programiranje obrade elektrodom
Napomene:	Nastavni proces se 100% vremena izvodi kao teorijska nastava. Nastava se provodi u učionici uz stručne posjete poduzećima po završetku nastavnih cjelina.

Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	ROBOTI I MANIPULATORI
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Roboti i manipulatori
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ primijeniti osnove robotike te simulirati rad robota i manipulatora na računalu
Opis modula:	▪ teorijska nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici ili učionici opće namjene gdje postoji mogućnost korištenja audio-vizualnih pomagala, didaktičke opreme, modela robota, računala s odgovarajućom programskom podrškom.
Nastavni predmet koji se izvodi u ovom modulu:	Roboti i manipulatori (4. razred, 2 sata, 4 boda)

Nastavni predmet po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **ROBOTI I MANIPULATORI**Razred: **četvrti (4.)**

Kroz ovaj predmet u četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. opisati koordinatni sustav i kinematiku robota 2. objasniti kinematiku manipulatora 3. analizirati strukturu i građu robota ili manipulatora 4. programirati rad robota 5. prilagoditi simulacijske parametre na računalu
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Uvod u robotiku	Definicija i namjena robota i manipulatora Klasifikacija robota i njihove karakteristike Način funkcioniranja robota i manipulatora
Kinematika	Koordinatni sustav Kinematička i dinamička struktura robota i manipulatora Izbor opreme prema potrebnoj snazi i brzini rada
Struktura i građa robota i manipulatora	Sustavi robota: mehanički, energetski, mjerni i upravljački Mobilni roboti i njihova primjena Primjena robota u montaži, zavarivanju, posluživanju Ekonomski pokazatelji opravdanosti primjene robota Budući razvoj robota
Programiranje robota	Programiranje robota upravljačkom konzolom Ostvarivanje komunikacije robota s računalom Zadavanje radnih uvjeta Simulacija rada na programskom paketu
Napomene:	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
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadatke ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću

	radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadaci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv modula	OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE
Popis strukovnih jedinica ishoda učenja iz standarda kvalifikacije	Obnovljivi izvori energije
Kako učiti i raditi s ovim modulom	
Cilj modula:	▪ stjecanjem temeljnih znanja o obnovljivim izvorima energije i mogućnostima njihovog korištenja, doprinijeti podizanju svijesti i mijenjanju navika ljudi u pogledu potrebe poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja emisije CO₂ i stakleničkih plinova.
Opis modula:	▪ polaznici će uvidjeti značaj korištenja obnovljivih izvora energije, u kontekstu zaštite okoliša i održivog razvoja te upoznati neke oblike dobivanja energije na taj način ▪ teorijska nastava se izvodi u specijaliziranoj učionici ili učionici opće namjene gdje postoji mogućnost korištenja audio-vizualnih pomagala, didaktičke opreme, računalna s odgovarajućom programskom podrškom.
Nastavni predmeti koji se izvode u ovom modulu:	Obnovljivi izbori energije (3. razred, 2 sata, 4 boda) Obnovljivi izbori energije (4. razred, 1 sat, 2 boda)

Nastavni predmeti po razredima i ishodima učenjaNaziv nastavnog predmeta: **OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE**Razred: **treći (3.)**

U trećem razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. prepoznati svrhu korištenja obnovljivih izvora energije i potrebu podizanja energetske učinkovitosti 2. protumačiti mogućnosti korištenja Sunčevih fotonaponskih i toplinskih sustava 3. objasniti mogućnosti korištenja geotermalne energije i dizalica topline 4. opisati mogućnosti korištenja vjetroelektrana
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Izvori energije	Sunčevo zračenje Količina dozračene energije Sunca Geometrijski kutevi upada Sunčevog zračenja
Solarne ćelije	Razvoj i nastanak solarnih ćelija Izrada solarnih ćelija Vrste fotonaponskih sustava Sustavi priključeni na mrežu, otočni i hibridni sustavi Elementi fotonaponskih sustava
Solarni toplinski sustavi	Dozračena energija Sunčevog zračenja Vrste solarnih kolektora Elementi sustava za proizvodnju toplinske energije
Geotermalna energija i dizalice topline	Fizikalne osnove geotermalne energije – direktno i indirektno korištenje Izvori topline za dizalice topline Dizalice topline povezane s tlom Proračun dizalice topline s ekonomskom analizom
Energija vjetra	Osnove o prirodi vjetra – nastanak, fizikalne značajke Tehnologije za korištenje energije vjetra Vrste vjetroatagregata Utjecaj na okoliš i prostor
Napomene:	Nastavni proces 100% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metode. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadatke ili zadatci objektivnog tipa

	▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom. Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Naziv nastavnog predmeta: **OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE**

Razred: **četvrti (4.)**

U četvrtom razredu polaznik će steći sljedeće ishode učenja:	1. navesti mogućnosti korištenja malih hidroelektrana 2. interpretirati mogućnosti korištenja energije biomase 3. identificirati područje primjene tehnologije vodika i gorivih članaka za efektivno akumuliranje i korištenje energije
Razrada	
Nastavne cjeline	Razrada – Nastavne teme
Male hidro elektrane	Energija vode Tipovi malih hidroelektrana Glavni dijelovi hidroelektrana
Biomasa	Fizikalne osnove Uređaji i sustavi za iskorištavanje biomase Održivost biomase i utjecaj na okoliš Ekonomski i socijalni aspekti iskorištavanja energije biomase
Gorivni članci	Vodikove tehnologije Konstrukcija gorivnih članaka Rad gorivnih članaka Elementi sustava Sigurnosni aspekti primjene vodikove tehnologije
Napomene:	Nastavni proces 100% služi povezivanju usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom.
Ostalo	
Metode i oblici rada:	Metode: verbalne metode (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova, laboratorijske metoda. Oblici: zajednički (frontalni), skupni, rad u parovima, individualni rad. Napomena: izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.
Elementi i oblici praćenja i vrjednovanja polaznika:	Elementi: usvojenost sadržaja, primjena sadržaja, suradnja u nastavnom procesu: ▪ usvojenost sadržaja - usmena provjera znanja, provjera usvojenosti stručne terminologije, pisana provjera – kontrolne zadaće ili zadatci objektivnog tipa ▪ primjena sadržaja - usmena provjera znanja - praktičnom primjenom sadržaja (nivo analize i sinteze), provjera ili prezentacija domaćih uradaka, individualna provjera pomoću radnih listova, praktični dio kontrolnih zadaća – zadatci izračuna, interpretacije ▪ suradnja u nastavnom procesu - praćenje domaćih uradaka bez detaljnije provjere, seminarski rad, izrada radnih listova u paru, izvođenje radioničkih vježbi, rješavanje problema unutar manje grupe, urednost i preglednost pisanih radova, prezentacija grupnog/timskog rada ili rada u paru – usmena, elektronička, pred pločom.

	Oblici: usmena provjera, pisana provjera (rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka, te prepoznavanje stručnih pojmova – na bazi logične primjene i zaključivanja), vježbe (radioničke vježbe, domaći uradak, seminarski rad, radna mapa s individualnim zadacima za vježbu kreiranim od nastavnika).
Literatura	
Literatura za polaznike:	Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

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, 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 se bave razvojem, primjenom, održavanjem, edukacijom i uporabom informacijskih tehnologija u svom poslovanju kao i za izvođenje dijela radioničkih vježbi u istima s ciljem unaprjeđenja kvalitete ishoda učenja.

4. Kadrovski uvjeti

Nastavni predmet	Nastavnik	Izobrazba*
Hrvatski jezik	nastavnik općeobrazovnih predmeta	- diplomski sveučilišni studij hrvatskog jezika - prof. hrvatskog jezika i književnosti - prof. jugoslavenskih jezika i književnosti - dipl. kroatolog - prof. hrvatske kulture - dipl. komparatist književnosti ili prof. komparativne književnosti (pod uvjetom da ima položen razlikovni ispit iz hrvatskog jezika na Filozofskom fakultetu u Zagrebu) - prof. 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) - mag. philol. croat. (magistar/magistra hrvatskog jezika i književnosti) - mag. educ. philol. croat. (magistar/magistra edukacije hrvatskog jezika i književnosti) - mag. croat. (magistar/magistra kroatologije) - mag. educ. croat. (magistar/magistra edukacije kroatologije) - mag. philol. croat. (magistar/magistra kroatistike i južnoslavenskih filologija)

Engleski jezik	nastavnik općeobrazovnih predmeta	- profesor engleskoga jezika i književnosti - diplomirani anglist - magistar edukacije (nastavnički smjer) engleskoga jezika (i književnosti) - magistar prevoditelj ukoliko ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu - magistar filolog ukoliko ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu
Njemački jezik	nastavnik općeobrazovnih predmeta	- profesor njemačkoga jezika i književnosti - magistar edukacije (nastavnički smjer) njemačkoga jezika (i književnosti) - magistar prevoditelj ukoliko ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu - magistar filolog ukoliko ima položenu pedagoško-psihološko-metodičku naobrazbu
Povijest	nastavnik općeobrazovnih predmeta	- diplomirani povjesničar - profesor povijesti - magistar edukacije povijesti - magistar povijesti
Etika	nastavnik općeobrazovnih predmeta	- profesor filozofije - magistar edukacije filozofije - diplomirani filozof - magistar filozofije - profesor sociologije - magistar sociologije - diplomirani politolog - magistar politologije - diplomirani teolog - magistar teologije - diplomirani kateheta - magistar religiozne pedagogije i katehetike - profesor hrvatske kulture - magistar edukacije kroatologije - diplomirani kroatolog - magistar kroatologije

		▪ profesor religijske kulture ▪ magistar edukacije religijskih znanosti ▪ diplomirani religiolog ▪ magistar religijskih znanosti
Geografija	▪ nastavnik općeobrazovnih predmeta	▪ profesor geografije ▪ profesor geografije i povijesti ▪ profesor geografije i geologije ▪ diplomirani geograf ▪ profesor geografije i drugog predmeta ▪ magistar edukacije geografije ▪ magistar edukacije geografije i povijesti ▪ magistr edukacije geografije i drugog predmeta
Tjelesna i zdravstvena kultura	▪ nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture	▪ magistar kineziologije ▪ profesor kineziologije ▪ profesor tjelesnog odgoja ▪ profesor fizičke kulture ▪ profesor fizičkog odgoja
Matematika	▪ nastavnik općeobrazovnih predmeta	▪ magistar edukacije matematike ▪ magistar matematike ▪ magistar edukacije matematike i informatike ▪ magistar računarstva i matematike ▪ magistar edukacije matematike i fizike ▪ magistar edukacije fizike i matematike
Fizika	▪ nastavnik općeobrazovnih predmeta	▪ magistar edukacije fizike ▪ magistar fizike ▪ magistar edukacije fizike i matematike ▪ magistar edukacije fizike i politehnike ▪ magistar edukacije fizike i informatike ▪ magistar fizike – geofizike ▪ magistar edukacije fizike i tehnike ▪ magistar edukacije fizike i kemije

		▪ profesor fizike ▪ diplomirani inženjer fizike
Računalstvo	▪ nastavnik općeobrazovnih predmeta ▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar profesor matematike i informatike ▪ magistar inženjer elektrotehnike ▪ magistar inženjer računalstva ▪ magistar informatike u edukaciji ▪ stručni specijalist računarstva ▪ stručni specijalist poslovnih informacijskih sustava ▪ stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer računarstva ▪ stručni prvostupnik inženjer računarstva ▪ stručni prvostupnik informatike
Politika i gospodarstvo	▪ nastavnik općeobrazovnih predmeta	▪ profesor sociologije ▪ magistar sociologije ▪ diplomirani politolog ▪ magistar politologije ▪ diplomirani ekonomist ▪ magistar ekonomije ▪ diplomirani pravnik ▪ magistar prava
Kemija	▪ nastavnik općeobrazovnih predmeta	▪ profesor kemije ▪ diplomirani ing. kemije ▪ diplomirani ing. kemijske tehnologije ▪ diplomirani kemijski inženjer ▪ diplomirani ing. biotehnologije ▪ magistar edukacije kemije ▪ magistar edukacije biologije i kemije ▪ magistar edukacije fizike i kemije ▪ magistar kemije ▪ magistar/inženjer kemijskog inženjerstva

		▪ magistar primijenjene kemije ▪ magistar/inženjer bioprocenog inženjerstva
Tehničko crtanje	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
Elementi strojeva	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
Tehnička mehanika	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva

Tehnički materijali	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ diplomirani inženjer metalurgije ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
	▪ suradnik u nastavi	▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci ▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci
Strojarske tehnologije	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
	▪ strukovni učitelj	▪ sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva

		▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva
	▪ suradnik u nastavi	▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci ▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci
Kontrola i osiguranje kvalitete	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ magistar pedagogije ▪ magistar komunikologije ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
Strojarske konstrukcije	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva

	▪ strukovni učitelj	▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva ▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva
Alati i naprave	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
	▪ strukovni učitelj	▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva ▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva
Pneumatika i hidraulika	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ profesor fizike i

		pogonskih strojeva ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
Termodinamika	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ profesor fizike i pogonskih strojeva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
Elektrotehnika	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer elektrotehnike ▪ diplomirani inženjer elektrotehnike ▪ magistar inženjer računarstva ▪ diplomirani inženjer računarstva ▪ stručni specijalist inženjer računarstva ▪ stručni specijalist inženjer elektrotehnike ▪ profesor elektrotehnike
	▪ suradnik u nastavi	▪ tehničarska zanimanja elektrostruke s najmanje pet godina radnog staža u struci ▪ srednje strukovno obrazovanje elektrostruke s najmanje pet godina radnog staža u struci

CNC tehnologije	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
	▪ strukovni učitelj	▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva ▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva
	▪ suradnik u nastavi	▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci ▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci

Industrijska automatizacija	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ magistar inženjer elektrotehnike ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ diplomirani inženjer elektrotehnike ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
	▪ strukovni učitelj	▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva ▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva
	▪ suradnik u nastavi	▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci ▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci
Dizajniranje proizvoda pomoću računala	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer

		brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
Tokarenje CAD/CAM tehnologijom	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
	▪ strukovni učitelj	▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva ▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva ▪ tehničarska zanimanja
	▪ suradnik u nastavi	▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci ▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci

Glodanje CAD/CAM tehnologijom	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva
	▪ strukovni učitelj	▪ sveučilišni prvostupnik inženjer strojarstva ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer brodogradnje ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer politehnike ▪ sveučilišni prvostupnik inženjer industrijskog inženjerstva ▪ stručni prvostupnik inženjer strojarstva
	▪ suradnik u nastavi	▪ tehničarska zanimanja strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci ▪ srednje strukovno obrazovanje strojarske struke s najmanje pet godina radnog staža u struci
Nekonvencionalni postupci obrade	▪ nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	▪ magistar inženjer strojarstva ▪ magistar inženjer industrijskog inženjerstva ▪ profesor strojarskih predmeta ▪ profesor strojarstva ▪ diplomirani inženjer strojarstva ▪ diplomirani inženjer brodogradnje ▪ magistar inženjer brodogradnje ▪ stručni specijalist inženjer strojarstva

Roboti i manipulatori	nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	- magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer brodogradnje - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarskih predmeta - profesor strojarstva - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer brodogradnje - stručni specijalist inženjer strojarstva
Obnovljivi izvori energije	nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	- magistar inženjer strojarstva - magistar inženjer industrijskog inženjerstva - profesor strojarskih predmeta - profesor strojarstva - magistar inženjer elektrotehnike - diplomirani inženjer strojarstva - diplomirani inženjer elektrotehnike - stručni specijalist inženjer strojarstva

* 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 kurikuluma, 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

Nastavni predmet	Oprema	Prostor
Hrvatski jezik	grafoskop, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno	standardna učionica
Engleski jezik	računalo s pristupom internetu i potrebnim softverom, projektor i projektno platno, CD player, DVD player	standardna učionica, kabinet za strani jezik
Njemački jezik	računalo s pristupom internetu i potrebnim softverom, projektor i projektno platno, CD player, DVD player	standardna učionica, kabinet za strani jezik
Povijest	računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno	standardna učionica, kabinet za povijest
Etika	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	pametna ploča, kreda u boji i geometrijski pribor, modeli geometrijskih tijela, računalo s pristupom internetu i potrebnim matematičkim softverom, projektor i projektno platn.	standardna učionica, kabinet za matematiku, specijalizirana informatička učionica - korištenje prilikom realizacije pojedinih nastavnih tema
Fizika	računalo s pristupom internetu, LCD projektor i projektno platno, pribor za demonstracijske pokuse	specijalizirana ili standardna učionica, kabinet za pripremu nastave fizike s opremom
Računalstvo	računalna učionica, projektor, pisač i pristup internetu, programska oprema (operacijski sustav, antivirusna zaštita, primjenski programi, programsko okruženje odabranog programskog jezika)	informatička učionica, kabinet za nastavnika za odlaganje programa, nastavnih sredstava, pomagala i literature, sistemska soba za poslužitelje i mrežnu opremu
Politika i gospodarstvo	računalo s pristupom internetu i potrebnim projektorom i projektno platno	standardna učionica, specijalizirana informatička učionica - korištenje prilikom realizacije pojedinih nastavnih tema
Kemija	kemijski pribor i kemikalije, računalo s pristupom Internetu, projektor i projektno platno	standardna učionica ili specijalizirana učionica za kemiju, specijalizirana informatička učionica - korištenje prilikom realizacije pojedinih nastavnih tema
Tehničko crtanje Elementi strojeva	grafoskop, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno, modeli geometrijskih tijela, zbirka didaktičkih demonstracijskih crteža, uzorci elemenata strojeva	standardna ili specijalizirana učionica za teorijsku nastavu
	14+1 računalo, umreženi i spojeni na internet, instalirani određeni programi za crtanje, printer, projektor i projektno platno	specijalizirana učionica
Tehnička mehanika	grafoskop, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno	standardna učionica za teorijsku nastavu

Tehnički materijali	grafoskop, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno, uzorci materijala i osnovna oprema za ispitivanje	standardna učionica, specijalizirana učionica
Strojarske tehnologije	grafoskop, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno	standardna učionica, specijalizirana učionica
	10 radnih mjesta s alatom i priborom za ručnu obradu, mjerenje i sastavljanje	školska radionica za ručnu obradu i montažu
	tokarilice, glodalice s potrebnim alatima	školska radionica za strojnu obradu
	mjerila, alat i pribor za mjerenje	specijalizirana učionica za mjerenja
Kontrola i osiguranje kvalitete	grafoskop, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno	standardna učionica, specijalizirana učionica
Strojarske konstrukcije	grafoskop, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno	standardna učionica za teorijsku nastavu
Alati i naprave	grafoskop, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno	standardna učionica za teorijsku nastavu
Pneumatika i hidraulika	grafoskop, računalo s pripadajućim softwerom, projektor i projektno platno, didaktička oprema za pneumatiku, elektropneumatiku, hidrauliku, elektorhidrauliku	specijalizirana učionica
Termodinamika	grafoskop, računalo s pripadajućim softwerom, projektor i projektno platno	standardna učionica
Elektrotehnika	školska ploča (tamna ili bijela), grafoskop, računalo s pripadajućim softwerom, projektor i projektno platno, mjerni instrumenti	specijalizirana učionica
CNC tehnologije	CNC edukacijski strojevi sa pripadajućim alatima i steznim priborom, ormarima za alate i pribor, 10+1 radno mjesto sa računalima sa programima za simulaciju obrade i	specijalizirana učionica

	programskim paketom CAD-CAM tehnologije, LCD projektor, pisač, grafoskop	
Industrijska automatizacija	grafoskop, računalo s pripadajućim softwerom, projektor i projektno platno, didaktičkom opremom (senzorima, LOGO uređajima, PLC)	specijalizirana učionica
Dizajniranje proizvoda pomoću računala	14+1 računalo, umreženi i spojeni na internet, instalirani određeni programi za crtanje, printer, projektor i projektno platno	specijalizirana učionica
Tokarenje CAD/CAM tehnologijom	CNC edukacijski strojevi za tokarenje sa pripadajućim alatima i steznim priborom, ormarima za alate i pribor, 10+1 radno mjesto sa računalima sa programima za simulaciju obrade i programskim paketom CAD-CAM tehnologije, LCD projektor, pisač, grafoskop	specijalizirana učionica
Glodanje CAD/CAM tehnologijom	CNC edukacijski strojevi za glodanje sa pripadajućim alatima i steznim priborom, ormarima za alate i pribor, 10+1 radno mjesto sa računalima sa programima za simulaciju obrade i programskim paketom CAD-CAM tehnologije, LCD projektor, pisač, grafoskop	specijalizirana učionica
Nekonvencionalni postupci obrade	grafoskop, računalo s pristupom internetu, projektor i projektno platno	specijalizirana učionica
Roboti i manipulatori	grafoskop, računalo s pripadajućim softwerom, projektor i projektno platno, didaktičkom opremom	specijalizirana učionica

	(senzorima, LOGO uređajima, PLC)	
Obnovljivi izvori energije	grafoskop, računalo s pripadajućim softwerom, projektor i projektno platno,	specijalizirana učionica

6. Reference dokumenta

6.1. Referentni brojevi

Kod standarda kvalifikacije: **SK-0601/11-01-42/11-01**

Naziv obrazovnog sektora: Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija

Šifra obrazovnog sektora: 06

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

6.2.1. Općeobrazovni dio

I. Jezično-komunikacijsko područje:

Ivana Lekić, prof., AZOO, Split - voditeljica

Jelena Matković, prof., ASOO, Zagreb

Vesna Hrvoj-Šić, 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 Dolenec 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

Kemija

Borjanka Smojver, dipl. ing., AZOO, Rijeka

Gordana CeciĆ-Sule, prof., AZOO, Split

Olgica Martinis, AZOO, Zagreb

Ratka Šoić, dipl. ing., Prirodoslovna i grafička škola, Rijeka

Sanja Klubička, dipl. ing., Tehnička škola Daruvar, Daruvar

Fizika

dr. sc. Željko Jakopović, AZOO, Zagreb

Tatjana Janeš, prof., Tehnička škola Ruđera Boškovića, Zagreb

Hrvoje Negovec, prof., I. tehnička škola Tesla, Zagreb

dr. sc. Ana Sušec, Prirodoslovno-matematički fakultet, Odsjek za fiziku, Zagreb

IV. Tehničko i informatičko područje:

Računalstvo/Informatika

Željka Knezović, prof., AZOO, Split – voditeljica

Biljana Šoda, prof., 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 Simić, 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:

/

II. Tjelesno i zdravstveno područje:

Tjelesna i zdravstvena kultura

Željko Štefanac, prof., AZOO, Zagreb – voditelj
Biljana Šoda, 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

6.2.2. Strukovni dio

Ivan Adrić, dipl. ing, Strojarska tehnička škola Osijek, Osijek

Darko Cobović, dipl. ing, Srednja škola Oroslavje, Oroslavje

Želimir Čulina, prof., Tehnička škola Zadar, Zadar

Danijel Martinko, dipl. ing, KONČAR ALATI d.o.o., Zagreb

Branko Mihalić, dipl. ing, Autocluster Croatia, Zagreb

Klaudija Mustapić, ing, ASOO, Zagreb

Mirjana Onukijević, prof., Tehnička škola Slavonski Brod, Slavonski Brod

Jerko Pandžić, dipl. ing, Strojarska tehnička škola Frana Bošnjakovića, Zagreb

mr. sc. Gordana Ribarić, Hrvatska gospodarska komora, Zagreb

Jozo Šimić, dipl. ing, Đuro Đaković, Slavonski Brod

Damir Zvonar, dipl. ing, ASOO, Zagreb

6.3. Predlagatelj strukovnog kurikuluma

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.