

## PREDSTAVITVENI ZBORNIK

### »Študijski program za izpopolnjevanje iz tehnike in tehnologije«

UNIVERZA V LJUBLJANI, PEDAGOŠKA FAKULTETA

#### 1 PODATKI O ŠTUDIJSKEM PROGRAMU

Ime:	ŠTUDIJSKI PROGRAM ZA IZPOPOLNJEVANJE IZ TEHNIKE IN TEHNOLOGIJE
Vrsta:	študijski program za izpopolnjevanje
Trajanje:	1 leto
Število ECTS:	60
Moduli študijskega programa:	Program nima modulov.
Strokovni naslov diplomanta:	Program ne daje strokovnega naslova, udeleženci pridobijo potrdilo (javno veljavna listina).

#### 2 TEMELJNI CILJI PROGRAMA IN KOMPETENCE, KI JIH RAZVIJA

##### 2. a. Temeljni cilji programa

Udeleženec pridobi temeljno strokovno znanje in licenco za poučevanje tehnike in tehnologije v osnovnih šolah. V »Študijski program za izpopolnjevanje iz tehnike in tehnologije« se lahko neposredno vključi kandidat z izobrazbo, pridobljeno po študijskih programih za pridobitev izobrazbe druge stopnje, ki izpolnjuje z zakonom določene pogoje za poučevanje vsaj enega od predmetov: biologija, fizika, gospodinjstvo, kemija, matematika, računalništvo v osnovni šoli.

Udeleženec, ki opravi izpopolnjevanje za poučevanje dodatnega predmeta na osnovni šoli, v konkretnem primeru tehnika in tehnologija, s programom za izpopolnjevanje pridobi:

- temeljno strokovno znanje iz predmetnega področja,
- specialno-didaktična znanja skupaj s praktičnim pedagoškim usposabljanjem.

##### 2. b. Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom

V »Študijski program za izpopolnjevanje iz tehnike in tehnologije« se lahko vključijo kandidati z izobrazbo, pridobljeno po študijskih programih za pridobitev izobrazbe druge stopnje, ki izpolnjuje z zakonom določene pogoje za poučevanje vsaj enega od predmetov: biologija, gospodinjstvo, kemija, matematika, računalništvo v osnovni šoli.

Le-ti so v času svojega študija ali predhodnega izpopolnjevanja splošne kompetence potrebne za učitelja že pridobili. S programom za izpopolnjevanje jih nadgradijo s predmetno specifičnimi kompetencami iz poučevanja tehnike in tehnologije.

## 2. c. Predmetno-specifične kompetence, ki se pridobijo s programom

Program razvija naslednje predmetno-specifične kompetence:

- Poznavanje in razumevanje temeljnih naravoslovno – tehniških konceptov in njihova uporaba pri razlagi tehničnih pojavov in dogajanj v okolju.
- Didaktično preoblikovanje vsebin tehnike v kurikulumu OŠ in SŠ za doseganje učnih ciljev ter strokovna avtonomnost pri izbiri pristopov, metod, oblik, strategij, didaktičnih sredstev in učnega gradiva.
- Organizacija učno-vzgojnih oblik dela v šoli in zunaj nje (na taborih, šoli v naravi, na strokovnih ekskurzijah, tehniških dnevih, interesnih dejavnostih ...) in usposobljenost za učinkovito uporabo didaktičnih sredstev, s poudarkom na multimediji.
- Obvladanje različnih učnih metod, oblik in strategij dela s pomočjo multimedijske tehnologije ter uporaba IKT na različnih področjih tehniškega izobraževanja.
- Obvladovanje osnovnih praktičnih oblik dela in varna uporaba sodobnih ročnih in strojnih obdelovalnih tehnologij različnih materialov (papir, les, kovine, umetne mase, sodobni kompozitni materiali, sodobni inženirski materiali in druga naravna gradiva ter odpadna embalaža).
- Usposobljenost za načrtovanje, izvedbo in preskus elektronskih vezij ter razumevanje njihovega delovanja.
- Razumevanje osnov elektrotehnike ter principov delovanja osnovnih električnih strojev in njihove zgradbe.
- Poznavanje osnovnih energetskih sistemov in njihovega vpliva na okolje ter vpliva tehnike na človekovo življenje.
- Razumevanje in razčlenitev strojnih elementov v strojih in napravah ter poznavanje delovnih principov in funkcij komponent ter izdelovalnih tehnologij.
- Razumevanje mehanike in življenjskega cikla izdelka ter pomena upoštevanja vseh udeležencev v njem in izdelovalnih tehnologij v procesu razvoja izdelkov.
- Poznavanje in razumevanje osnov opisne geometrije in tehničnega risanja ter potrebnih znanj in informacijskih tehnologij za interpretacijo in izdelavo tehničnih risb.
- Poznavanje materialov v tehniki in razumevanje osnovnih oblikovalnih, obdelovalnih in predelovalnih tehnologij ter usposobljenost za izbiro in uporabo različnih preiskovalnih metod.
- Poznavanje in razumevanje osnov ekonomike podjetja in tehnoloških sistemov ter vrednotenja strategij učnega dela na področju tehniškega izobraževanja.
- Izdelava računalniških programov namenjenih podpori delovanja elektronskega vezja ali naprave.

### **3 POGOJI ZA VPIS IN MERILA ZA IZBIRO OB OMEJITVI VPISA**

V »Študijski program za izpopolnjevanje iz tehnike in tehnologije« se lahko neposredno vključi kandidat z izobrazbo, pridobljeno po študijskih programih za pridobitev izobrazbe druge stopnje, ki izpolnjuje z zakonom določene pogoje za poučevanje vsaj enega od predmetov: biologija, fizika, gospodinjstvo, kemija, matematika, računalništvo v osnovni šoli.

V program se lahko vpišejo kandidati, ki so končali enakovredno izobraževanje v tujini.

Kandidat, ki izpolnjuje z zakonom določene pogoje za poučevanje ostalih predmetov, ki niso naštetih v prejšnjem odstavku, morajo pred vpisom v program opraviti diferencialne obveznosti za predmeta Fizika (5 KT) in Matematika (5 KT) iz 1. stopenjskega programa Dvopredmetni učitelj (smer tehnika z vezavami).

Če bo sprejet sklep o omejitvi vpisa, bodo kandidati izbrani glede na povprečno oceno, ki so jo dosegli ob zaključku formalnega predhodnega študija (na osnovi katerega jim je vpis sploh omogočen) (60%), in glede na formalno ter neformalno pridobljeno znanje s področja tehnike in tehnologije (40%).

Praviloma se razpiše 30 vpisnih mest.

### **4 MERILA ZA PRIZNAVANJE ZNANJ IN SPRETNOSTI, PRIDOBLENIH PRED VPISOM V PROGRAM**

Kandidati, ki so vključeni v študijski program za izpopolnjevanje iz tehnike in tehnologije, imajo že pridobljena pedagoška in strokovna znanja na enem oziroma dveh predmetnih področjih poučevanja in so dosegli izobrazbo za poučevanje v šoli, se v tem programu usposabljaajo za poučevanje dodatnega predmeta, ki ga njihovo predhodno izobraževanje ni vključevalo, v smislu predmetnega področja poučevanja.

Struktura programa že upošteva znanje pridobljeno v predhodnem izobraževanju, zato dodatnih predhodno pridobljenih znanj in spretnosti ni mogoče priznati.

### **5 POGOJI ZA NAPREDOVANJE PO PROGRAMU**

V programu ni določenih posebnih pogojev za napredovanje.

### **6 POGOJI ZA DOKONČANJE ŠTUDIJA**

Kandidat opravi študijski program za izpopolnjevanje iz tehnike in tehnologije, ko opravi vse s programom predvidene študijske obveznosti, v obsegu 60 KT.

### **7 NAČINI OCENJEVANJA**

Skladno z izhodišči, oblikovanimi tudi v projektu Tuning, ocenjevanje zajema vse ravni znanja: poudarek je na razumevanju, na uporabi, didaktičnih vidikih in refleksiji (v skladu s predvidenimi študijskimi dosežki v učnem načrtu). Tradicionalni načini preverjanja znanja (kolokviji, ustni/pisni izpiti, seminarske naloge) so zato ob upoštevanju posebnosti pri posameznih predmetih dopolnjeni s projektnim in raziskovalnim delom, dnevniki, praktičnimi nalogami oz. izdelki, vključeno je reševanje realnih problemov, reševanje odprtih nalog (problemov),

portfolio, nastopi ipd. Vključeni so različni načini ocenjevanja, in sicer tako *formativni* (npr. sprotne povratne informacije udeležencu o njegovem napredku) kot *sumativni* (zaključno ocenjevanje). Načini preverjanja obsegajo tudi različne sprotne dejavnosti (protokoli vaj, dnevnik, kjer se ocenjuje raven pisanja in ne vsebina), kar se povezuje s formativnim preverjanjem, ki udeležencu omogoča izboljšanje, izpopolnitev izdelkov, zvišanje ravni študijskega dosežka (povezano z višjo oceno).

Ob upoštevanju posebnosti pri posameznih predmetih se različne oblike študijskih aktivnosti in preverjanja študijskih dosežkov lahko dopolnjujejo in so lahko tudi ločeno ovrednotene. Udeleženec doseže v predmetu določeno število KT šele z vsemi opravljenimi obveznostmi. Kvaliteta oz. raven opravljenih obveznosti pa določa oceno. Pri posameznih učnih enotah (v učnih načrtih) so izbrani tisti načini preverjanja in ocenjevanja, ki najbolj ustrezajo tipu študijskih dosežkov, ki so navedeni pri tej učni enoti (predmetu, modulu).

Skala ocenjevanja upošteva Statut Univerze v Ljubljani in fakultetna pravila (od 1-10; od 1-5 negativno); posamezne ocene so odvisne od ravni in obsega študijskih dosežkov, določajo jih ocenjevalni kriteriji.

## **8 PREDMETNIK ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA S PREDVIDENIMI NOSILCI**

Program traja eno leto in obsega skupaj 1800 udeležencevega dela. Vseh kontaktnih ur s predmetnega področja tehnike in tehnologije je 900 ur, samostojnega učenja pa 900 ur.

Praktično pedagoško usposabljanje skupaj v obsegu 5 KT poteka v sklopu predmetov Tehniška didaktika 1 (2KT) in Tehniška didaktika 2 (2KT) ter Izbrana poglavja iz tehniškega izobraževanja (1KT) oz. Projektna integracija tehniških vsebin (1KT).

## PREDMETNIK

Zap. št.	Učna enota	Nosilec	Kontaktne ure					Sam. delo študenta	Ure skupaj	ECTS
			Pred.	Sem.	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. š.			
1.	Elektrotehnika	Slavko Kocijančič	30		30			60	120	4
2.	Stroji in naprave	Roman Žavbi, Jože Duhovnik	30	15	15			60	120	4
3.	Tehniška dokumentacija 1	Samo Zupan, Ivan Prebil	15		30			45	90	3
4.	Tehniška dokumentacija 2	Samo Zupan, Ivan Prebil	15		30			45	90	3
5.	Tehniški praktikum 1	Slavko Kocijančič, Janez Jamšek		15	45			60	120	4
6.	Strojni elementi	Roman Žavbi, Jože Duhovnik	30	15	30			75	150	5
7.	Elektronika	Slavko Kocijančič, Janez Jamšek	45		30			75	150	5
8.	Tehnologija in obdelava materialov	Janez Grum	60	15				75	150	5
9.	Tehniški praktikum 2	Slavko Kocijančič, Janez Jamšek			45			45	90	3
10.	Tehniški praktikum 3	Slavko Kocijančič, Janez Jamšek		15	30			45	90	3
11.	Tehniška didaktika 1 s pedagoško prakso	Janez Jamšek	15	15	45			75	150	5
12.	Tehniška didaktika 2 s pedagoško prakso	Janez Jamšek	15	15	45			75	150	5
13.	Projekti iz elektronike	Slavko Kocijančič	30	15	30			75	150	5
14.	Izbirni predmet		30	30	30			90	180	6
<b>SKUPAJ</b>			<b>315</b>	<b>150</b>	<b>435</b>			<b>900</b>	<b>1800</b>	<b>60</b>
DELEŽ			17,5%	8,3%	24,2%			50%	100%	

Izbirni predmeti										
Zap. št.	Predmet	Nosilec	Kontaktne ure					Sam. delo študenta	Ure skupaj	ECTS
			Pred.	Sem.	Vaje	Klinične vaje	Pedagoška praksa			
1.	Izbrana poglavja iz tehniškega izobraževanja s pedagoško prakso	Slavko Kocijančič, Janez Jamšek, Roman Žavbi, Samo Zupan	30	30	15		15	90	180	6
2.	Projektna integracija poučevanja tehniških vsebin s pedagoško prakso	Slavko Kocijančič, Janez Jamšek, Roman Žavbi	30	30	15		15	90	180	6

## **9 KRATKA PREDSTAVITEV ŠTUDIJSKIH PREDMETOV**

### **ELEKTROTEHNIKA**

Vsebine elektrike iz predmeta Tehniška fizika nadgradimo z obravnavo električnih vezij z izmenično napetostjo. Opišemo trifazni sistem in obravnavamo električnih napeljav v stanovanju. Poudarek predmeta je na opisu lastnosti in uporabi električnih strojev, ki so dosegljivi tudi za obravnavo v osnovnih in srednjih šolah. Laboratorijsko delo vključuje podporo IKT pri meritvah in za simulacijo delovanja vezij in strojev.

### **STROJI IN NAPRAVE**

Obravnavamo pomen tehniškega ustvarjanja ter osnove procesa celovitega razvoja tehničnih sistemov. V ospredje postavljamo tehnični proces, ki služi kot osnova za razvoj konkretnih strojev in naprav. Izbrane vsebine iz predmeta Tehniška fizika nadgradimo z delovnimi principi na osnovi katerih konstruiramo stroje in naprave in s katerimi tudi analiziramo njihovo delovanje. Izpostavimo osnovne stroje in naprave, ki omogočajo delovanje sodobne družbe.

### **TEHNIŠKA DOKUMENTACIJA 1**

Osnove opisne geometrije, kot vede o projiciranju objektov iz prostora na površine (ravnine), so temelj, ki ga je potrebno spoznati, preden je mogoče obravnavati standardizirana pravila izdelave različnih vrst tehničnih risb (tehniko risanja, orodje in mediji za risanje, tehnična pisava, uporaba črt, oprema risb, shranjevanje in reprodukcija risb). V nadaljevanju obravnavamo osnovna pravila prikazovanja objektov na risbah z dogovorjenimi poenostavitvami ter osnove podajanja dimenzij objektov (kotiranja).

### **TEHNIŠKA DOKUMENTACIJA 2**

Udeleženci spoznajo osnovna pravila ISO standardov in dogovore v stroki, ki so potrebni za interpretacijo in izdelavo različnih vrst tehničnih risb. Poudarki so namenjeni pravilom prikazovanja objektov na tehničnih risbah, dogovorjenim poenostavitvam, pravilom kotiranja in uporabe simboličnih oznak, dimenzijskih toleranc in ujemov (ISO), osnovam geometrijskih toleranc (GDT) ter označevanju stanja površin in robov. Udeleženci se seznanijo tudi z dogovori in poenostavitvami pri risanju nekaterih najpogostejših strojnih elementov in pri risanju shematskih risb ter s splošnimi pravili in principi, ki so pomembni za uspešno uporabo računalniških programov za tehnično risanje (CAD). V drugem delu se naučijo uporabljati temeljni program za računalniško podprto tehnično risanje v osnovnem šolstvu (CiciCAD).

### **TEHNIŠKI PRAKTIKUM 1**

Predmet tehnični praktikum 1 vsebuje teme iz papirnih materialov, umetnih mas in tehničnih sestavljanek. Pri laboratorijskih vajah, ki se izvajajo v sodobno opremljenih učnih delavnicah, udeleženci spoznajo in preoblikujejo papir, karton, lepenko in različne umetne mase. Udeleženci spoznajo orodja, pripomočke in stroje za obdelavo materialov, primerne za delo z učenci v osnovnih, poklicno-strokovno in srednjih šolah. Iz tehničnih sestavljanek sestavijo različne modele in konstrukcije. Izdelajo tehnično dokumentacijo s tehnološkimi postopki izdelave.

### **STROJNI ELEMENTI**

Obravnavamo funkcijo strojnih elementov, lastnosti, delovne principe, gradiva in postopke izdelave, osnovne izračune ter primere uporabe. Pri delovnih principih nadgrajujemo znanje pridobljeno v okviru izbranih vsebin predmeta Tehniška fizika. Laboratorijsko delo vključuje

izbiranje ustreznih modelov strojnih elementov (iz konstrukcijskih zbirk) za sestavljanje modelov enostavnih gonil ter analizo vpliva osnovnih parametrov na njihovo delovanje.

## **ELEKTRONIKA**

Temeljne vsebine iz elektrotehnike nadaljujemo z obravnavo lastnosti osnovnih komponent elektronike s poudarkom na uporabi v konkretnih vezjih. Poleg vezij z diodami, tranzistorji, operacijskimi ojačevalniki in digitalnimi vezji udeleženci uporabijo tudi programabilna vezja. Pomemben cilj predmeta je usposobiti udeležence za načrtovanje, praktično izvedbo in testiranje vezij, pri čemer je računalnik eden od osnovnih orodij za doseg ciljev.

## **TEHNOLOGIJA IN OBDELAVA MATERIALOV**

Tehnologija materialov se ukvarja s temeljnimi lastnostmi materialov, ki jih srečujemo v tehniki in v vsakdanjem življenju. Obravnavani so kovinski materiali, pa tudi nekovinski materiali, kot so polimerne mase, kompoziti, gradbeni ter naravni materiali – na primer glina in les. Poudarjene so tehnične lastnosti materialov in možnosti izboljšanja lastnosti s posebnimi postopki, kot je na primer toplotna obdelava poboljšanja jekla. Pomemben del izobraževanja predstavlja seminarska naloga, ki udeležence navaja k samostojnemu iskanju informacij ter predstavitvi svojega dela skupini poslušalcev.

## **TEHNIŠKI PRAKTIKUM 2**

Pri tehničnem praktikumu 2, ki se izvajajo v sodobno opremljenih učnih delavnicah, se udeleženci seznanijo z različnimi vrstami lesa, lesnimi polizdelki, postopki obdelave in njihovo uporabo za izdelavo izdelkov. Udeleženci spoznajo orodja, pripomočke in stroje za obdelavo materialov, primerne za delo z učenci v osnovnih, poklicno-strokovno in srednjih šolah. Samostojno načrtujejo izdelke, tehnologijo izdelave in izdelajo dokumentacijo.

## **TEHNIŠKI PRAKTIKUM 3**

V nadaljevanju vsebin tehničnega praktikuma, ki se izvajajo v sodobno opremljenih učnih delavnicah, obravnavamo osnovne postopke obdelave kovinskih materialov. Poudarek je na spoznavanju tehnoloških lastnosti in praktični uporabi kovinskih materialov. Udeleženci spoznajo orodja, pripomočke in stroje za obdelavo kovin, primerne za delo z učenci v osnovnih, poklicno-strokovno in srednjih šolah. Pri laboratorijskih vajah si pridobijo praktične izkušnje, ter načrtujejo in izdelajo nekaj izdelkov primernih za delo v OŠ. Za izdelke izdelajo tehnično dokumentacijo s tehnološkimi postopki izdelave.

## **TEHNIŠKA DIDAKTIKA 1 in 2 s pedagoško prakso**

Predmet je namenjen neposredni pripravi na delo v šoli. Udeleženci pri njem spoznajo kako učencem posredovati znanje iz tehnike in kako organizirati delo v razredu. Pri predavanjih se seznanijo z uporabo različnih učnih metod in z didaktičnimi pojmi, ki jih je mogoče ubrati pri obravnavi različnih tehniških vsebin. Pri seminarjih sami obdelajo izbrane učne teme in jih predstavijo pred kolegi. Laboratorijske vaje se izvajajo v dobro opremljenih šolskih delavnicah. Udeleženci izdelujejo učne pripomočke, ki so namenjeni poučevanju v osnovni šoli in izdelke iz različnih gradiv kjer pridobijo praktične izkušnje, ki jih potrebujejo pri izvedbi z učenci. V okviru predmeta se izvajajo tudi hospitacije pouka tehnike in tehnologije na osnovnih in srednjih šolah, kjer opazujejo delo izkušenih učiteljev. Udeleženci pripravijo po dve (eno) šolski uri in jih izvedejo pod vodstvom in nadzorstvom učiteljev – mentorjev. Ravno tako opravijo po 14 dni

strnjene pedagoške prakse, ki jo preživijo na izbranih šolah. Tam aktivno prisostvujejo pouku in imajo svoje nastope.

### **PROJEKTI IZ ELEKTRONIKE**

Osnova predmeta so izbrane teme iz elektronike, ki so primerne za praktično izvajanje v šolskem laboratoriju. Primeri projektov so: regulacijski sistemi, optoelektronika, brezžičen prenos podatkov, elektronski merilni sistemi, itd. Pri laboratorijskih vajah se udeleženci usposobijo za tehnološko pripravo izdelovanja tiskanih vezij kot tudi za postopke izdelave preskusnih vezij primernih za šolske laboratorijske vaje. Predmet zaključijo z izpeljavo projektne naloge.

### **IZBRANA POGlavJA IZ TEHNIŠKEGA IZOBRAŽEVANJA s pedagoško prakso**

Osnova je v spoznavanju in spremljanju novih tehnoloških postopkov in metod, razumevanju delovanja novih tehničnih izdelkov in spremljanju znanstvenih odkritij s področja tehnike.

Našteto nadgrajuje uporaba didaktičnih metod za prenos teh sodobnih znanj v šolsko prakso.

Med izbranimi vsebinami sta posebej izpostavljena robotika, energetika in informacijske tehnologije v poučevanju, računalniško podprto načrtovanje in proizvodnja ter izvajanje računalniških analiz in simulacij na različnih področjih.

### **PROJEKтна INTEGRACIJA POUČEVANJA TEHNIŠKIH VSEBIN s pedagoško prakso**

Projektne učne oblike omogočajo integracijo različnih tehniških vsebin v zaključeno celoto, s čimer se v tehniškem izobraževanju približamo prilagajamo zahtevnim tehnologijam z visoko dodano vrednostjo. Izhodišče je integracija vsebin s področja strojništva, elektrotehnike in informatike kar povzema termin mehatronika. Preko kroskurikularnih vsebin v katere se vključuje pouk Tehnike in tehnologije v OŠ pa te tehnologije pomembno prepletajo z energetiko.