

**TEHNIČKA ŠKOLA ZAGREB**  
**Zagreb, Palmotićeva 84**

## **NAPUTAK ZA IZRADBU I OBRANU ZAVRŠNOGA RADA**

### **1. Završni rad**

Završni je rad učenikov uradak čijom se izradbom i obranom provjeravaju, vrjednuju i ocjenjuju učenikove strukovne, odnosno umjetničke kompetencije određene razine sukladno razini kvalifikacije koju stječe.

Završni rad sastoji se od **izradbe završnoga rada i obrane završnoga rada**.

**Učenici teme za završni rad biraju najkasnije do 31. listopada tekuće školske godine.**

Učenik obavlja Izradbu pod stručnim vodstvom nastavnika struke (mentor) tijekom zadnje nastavne godine obrazovnoga programa koji učenik pohađa. Mentor je obavezan pomagati učeniku u odabiru literature i drugim izvorima koji se mogu koristiti za pisanje završnoga rada.

Učenik je dužan pisani dio Izradbe, koju je prihvatio mentor i za nju predložio pozitivnu ocjenu, **predati u tajništvo Škole najkasnije deset dana prije Obrane**.

**Izradba se sastoji od uratka koji može biti: projekt, praktični rad s elaboratom, složeniji ispitni zadatak ili drugi slični uradak usklađen s nastavnim programom.**

Izradbom se može smatrati uradak kojim je učenik sudjelovao na izložbi inovatorskih radova u zemlji ili inozemstvu tijekom svoga srednjeg obrazovanja i uradak kojim je učenik osvojio prvo, drugo ili treće mjesto na državnome natjecanju iz strukovnih, odnosno umjetničkih predmeta, područja ili programa.

Učenik prezentira završni rad u obliku obrane ili javnoga nastupa pred povjerenstvom za obranu završnoga rada.

<sup>1</sup> Pravilnik o izradbi i obrani završnoga rada. // Narodne novine 73 (2009), čl. 2.

### **2. Postupak izbora mentora i teme završnoga rada**

- Mentor učenika na završnom ispitu može biti nastavnik stručnih predmeta (VSS).
- Svaki nastavnik može imati samo određen broj učenika kao mentor.
- Učenik se javlja željenom mentoru prema području koje taj željeni mentor predaje ili je predavao.
- Temu završnoga rada predlaže mentor prema potrebama škole ili mentora u dogovoru s učenikom.
- Potreban materijal za izradbu završnoga rada nabavlja škola.
- Učenici koji se sami ne jave nekom mentoru bit će raspoređeni prema preostalim mjestima kod pojedinog nastavnika.
- Tema završnoga rada može biti samo jedna od unaprijed određenih i predloženih.
- Treba se držati točnog naziva teme i ne može se poslije mijenjati.

### **3. Izradba završnoga rada**

Završni rad može biti teorijski ili praktičan. Praktičan dio završnoga rada izrađuje se uz pomoć mentora i nastavnika radioničkih vježbi u školskim radionicama ili drugdje uz prethodni dogovor s mentorom. Nakon toga učenik piše elaborat o izradi rada u kojem opisuje teorijski rad i postupak izrade rada. Ako učenik ima teorijski rad onda obrađuje zadanu temu prema uputama mentora.

## **4. Pisanje elaborata i izgled završnog rada**

Kako bi završni radovi bili ujednačeni i kako bi se učenicima pomoglo pri pisanju i izradi rada treba se držati ovih uputa. Sve druge detaljnije i konkretnije naputke učenici trebaju dobiti od mentora. Nakon što se odabere tema završnog rada, mentor je dužan dati upute o literaturi i drugim izvorima (internet) koji se mogu koristiti za pisanje završnog rada.

Sadržaji pronađeni na internetu mogu se također koristiti za pisanje završnog rada, ali ti sadržaji nisu uvijek pouzdani pa ih je poželjno u dogovoru s mentorom dodatno provjeriti. Završni rad piše se računalom sa srednjim razmakom na papiru formata A4 s fontom Times New Roman, Arial, Verdana i sl. veličine 12 ili 14 točaka (pt). Treba svakako izbjegavati vrstu i oblik slova koja djeluju dekorativno ili ukrasno i koja više odgovaraju reklami i promidžbi nego ozbiljnom radu. Naziv pojedinih poglavlja pišu velikim tiskanim masnim (bold) slovima veličine 16 točaka na početku nove stranice. Podpoglavljja trebaju biti ispisani masnim slovima (bold) veličine 14 točaka (pt). Stranice završnog rada trebaju biti numerirane u podnožju sredine stranice (osim naslovnog i unutrašnjeg - drugog lista). Tekst treba biti poravnat s obje strane.

Učenik treba tri elaborata uvezati (s dva prijavljuje polaganje ispita i oni ostaju u školi, a treći ostaje učeniku). Obično se koristi spiralni uvez s plastičnom folijom.

### **4.1 Završni rad (elaborat) sadrži:**

#### **1. Naslovnu ili vanjsku stranicu**

- na vrhu stranice u sredini piše se **naziv škole i adresa** (slovima veličine 14 točaka)
- u sredini se piše: **ZAVRŠNI RAD** (slovima veličine 18 točaka)
- ispod toga **naziv teme** (slovima veličine 18 točaka)
- lijevo pri dnu piše se: **Mentor: ispod toga ime i prezime mentora i titula** (slovima veličine 14 točaka)
- desno pri dnu piše se: **Učenik: ispod toga ime i prezime učenika, razred** (slovima veličine 14 točaka)
- pri dnu stranice u sredini (centrirano) piše se: **grad, mjesec i godina nastanka rada** (slovima veličine 14 točaka)

Primjer naslovne stranice nalazi se u privitku ovog naputka.

#### **2. Drugi list**

U sredini se napiše **naziv teme završnog rada** (slovima veličine 14 točaka) .

Primjer drugog lista nalazi se u privitku ovog naputka.

3. **Treći list: Sadržaj** - upisuje se sadržaj završnog rada (poglavljja) sa stranicama na kojima se ta poglavljja nalaze. Stranica s pregledom sadržaja radi se na samome kraju kada se u tekstualnome dijelu završnog rada neće više ništa mijenjati. Primjer sadržaja nalazi se u privitku ovog naputka.
4. **Uvod** – Ovdje se daje ukratko, do jedne stranice teksta opis problematike koja će se obrađivati, daju se razlozi zbog kojih je odabrana tema završnog rada i predviđa se konačni cilj obrade teme. Uvod se piše u trećem licu i u budućem vremenu (npr. „Cilj ovog rada je objasniti upravljanje DC motorima i to posebno pomoću...“).
5. **Tekst – obrada teme** (poglavljje 2. i 3. iz primjera u prilogu) – U ovom se dijelu opisuju bitne činjenice iz teme završnog rada. Objasnjava se tema završnog rada i način rada konkretnog sklopa (sustava). Ovaj se dio može podijeliti na nekoliko cjelina, poglavljja u

dogovoru s mentorom. Slike u tekstu moraju biti numerirane (ispod slike) kako bi se tekstu moglo pozivati na njih.

6. **Postupak izradbe praktičnog rada** – U ovom se dijelu opisuje postupak izrade praktičnog rada, ako je takva tema. Opisuje se postupak projektiranja od razrade sheme, crtanja i simulacije sklopa na računalu, projektiranja i izrade tiskane pločice, montaže elemenata i lemljenja pa do izrade eventualnog kućišta i nosača. Tu se prilaže shema sklopa, sheme tiskanih vodova, montažna shema i popis elemenata.
7. **Ispitivanje, mjerenje i podešavanje** – U ovom se dijelu daju rezultati simulacija i mjerenja i eventualna podešavanja i poboljšavanja na sklopu.
8. **Zaključak** – U ovom dijelu rada, treba istaknuti rezultate, dati svoje mišljenje o zadanoj temi završnog rada.
9. **Popis literature:** navodi se abecednim redom prema prezimenu autora, odnosno naslova djela.

Pravila za navođenje literature su u prilogu ovog naputka.

10. **Priloge** – misli se na popis crteža, grafova, shema, ilustracija i sl. Prilozi se numeriraju i stavljaju na kraj rada npr. *Prilog 1, Prilog 2* itd. Numeriranje je nužno kako bi se u tekstu rada moglo upućivati na pojedini prilog (npr. vidjeti Prilog 2). Stranice na kojima se nalazi tekst i crtež, grafikon, ilustracija i sl. ne smatraju se prilogom, nego redovnom stranicom.
11. **Zadnju stranicu** - (ne računajući stranicu korica). Na zadnjoj stranici ostavlja se prostor za upis datuma predaje rada, obrane rada, eventualno mentorov kratak komentar, te mjesto za upis ocjene.

Primjer zadnje stranice nalazi se u prilogu ovog naputka.

*Primjer naslovne stranice*



## **ZAVRŠNI RAD**

# **UPRAVLJANJE ISTOSMJERNIM MOTORIMA**

Mentor:  
Ime i prezime, titula (dipl. ing.)

Učenik:  
Ime i prezime, razred

Zagreb, svibanj 20\_\_.

*Primjer naslovne stranice*

**TEHNIČKA ŠKOLA ZAGREB**  
**Zagreb, Palmotićeva 84**

**ZAVRŠNI RAD**

**UPRAVLJANJE ISTOSMJERNIM MOTORIMA**

Mentor:

Ime i prezime, titula (dipl. ing.)

Učenik:

Ime i prezime, razred

Zagreb, svibanj 20\_\_.

*Primjer drugog lista*

## **UPRAVLJANJE ISTOSMJERNIM MOTORIMA**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b>	<b>3</b>
<b>2. ISTOSMJERNI MOTORI</b>	<b>4</b>
2.1. Povijest istosmjernih motora	4
2.2. Općenito o istosmjernih motoru	5
2.3. Način rada istosmjernog motora	6
2.4. Vrste istosmjernih motora	10
2.4.1. Nezavisni istosmjerni motor	10
2.4.2. Poredni istosmjerni motor	11
2.4.3. Serijski istosmjerni motor	12
2.4.4. Istosmjerni motor s permanentnim magnetima	13
<b>3. UPRAVLJANJE ISTOSMJERNIM MOTORIMA</b>	<b>14</b>
3.1. Upravljanje mijenjajući napon stabiliziranog ispravljača	14
3.2. Impulsno upravljanje	14
3.2.1. Impulsno upravljanje korištenjem H-mosnog spoja	15
3.2.2. Opis rada sklopa (shema sklopa)	17
<b>4. IZRADBA RADA</b>	
4.1. Projektiranje i izradba tiskane pločice	22
4.2. Montaža i lemljenje elemenata	25
4.3. Nacrt tiskane pločice, montažna shema i popis elemenata	20
<b>5. ISPITIVANJE, MJERENJE I PODEŠAVANJE SKLOPA</b>	<b>20</b>
5.1. Simulacija na računalu	30
5.2. Rezultati računalne simulacije	32
5.3. Mjerenja na sklopu	37
<b>6. ZAKLJUČAK</b>	<b>40</b>
<b>7. POPIS LITERATURE</b>	<b>41</b>
<b>8. PRILOZI</b>	<b>42</b>

*Primjer zadnje stranice::*

Datum predaje završnoga rada: \_\_\_\_\_

Datum obrane završnoga rada: \_\_\_\_\_

Komentar:

Ocjena: \_\_\_\_\_



# PRIJEDLOG UPUTA ZA NAVOĐENJE LITERATURE

## KNJIGA

Prezime, inicijal(i) imena autora. Naslov : podnaslov. Podatak o izdanju. Mjesto izdavanja : Nakladnik, godina izdavanja.

### Primjeri:

📖 jedan autor

**Peruško, U. Magnetski i digitalni sklopovi. Zagreb : Školska knjiga, 1975.**

📖 dva autora

**Šoh, F. ; Vrhovnik, M. Tehnička sredstva željeznice. Zagreb : Željeznička tehnička škola u Zagrebu, 1998.**

📖 više autora

**Elektrane i okoliš. Zagreb : Element, 2000.**

## RAD U ZBORNIKU, ESEJ U ZBIRCI I SL.

Prezime, inicijal(i) imena autora. Naslov rada : podnaslov. // Naslov zbornika / podatak o uredniku. Podatak o izdanju. Mjesto izdavanja : Nakladnik, godina izdavanja. Str. početna-završna.

### a) rad u zborniku

#### Primjer:

**Hutinski, Ž. Informatička tehnologija - čimbenik obrazovnog procesa // Nastavnik-čimbenik kvalitete u odgoju i obrazovanju / Vladimir Rosić. Rijeka : Filozofski fakultet u Rijeci, 1999. Str. 744-754.**

### b) natuknica u enciklopediji

#### Primjer:

**Podmazivanje i maziva. // Tehnička enciklopedija Leksikografskog zavoda Miroslav Krleža. Zagreb : LZ Miroslav Krleža, 1963-1997.Sv. 10. 1986. Str. 443-458.**

### c) poglavlje u knjizi

#### Primjer:

**Dizel-lokomotive. // Lokomotive: oči dio / Joza Serdar. Zagreb : Sveučilišna naklada Liber, 1977. Str. 72-187.**

## ČLANAK U ČASOPISU

Prezime, inicijal(i) imena autora. Naslov rada : podnaslov. // Naslov časopisa. Oznaka sveska/godišta, broj(godina), str. poč-završna.

### Primjer:

**Aleksić, G. Mogućnosti za razvoj prometno-sigurnosnih propisa u željezničkom sustavu Republike Hrvatske. // Željeznice 21. 8, 3(2009), str. 38-43.**

## **JEDINICA S INTERNETA**

### **d) ftp izvori**

Ime(na) autora (ako je/su poznata), naslov dokumenta, datum nastanka (ako se razlikuje od datuma pristupa izvoru), ftp adresa zajedno s potpunom stazom pristupa direktoriju na kojem se nalazi dokument i datum pristupa

*Primjer:*

**Bruckman, Amy. Approaches to managing deviant behavior in virtual communities. Apr. 1994. <ftp://ftp.media.mit.edu/pub/asb/paper/deviance-chi94.txt>. (04.12.1994.)**

### **e) www izvori**

Ime(na) autora (ako je/su poznata), naslov dokumenta, datum nastanka (ako se razlikuje od datuma pristupa izvoru), naslov potpunog djela (*italic*), potpuna http adresa, i datum pristupa dokumentu.

*Primjer:*

**Konferencije *Operatori, Spaces, algebras, Moduli*, URL: <http://web.math.hr/OSAM/> (8. 02. 2010.).**

### **f) članak u elektroničkom časopisu**

*Primjer:*

**Ivandić, Ž. Welding robots kinematic structures evaluation of based on conceptual models using the potential method // Technical Gazette 16, 4(2009),**

**URL: [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=70697](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=70697) (8. 02. 2010.).**

### **g) tekst na web stranici**

*Primjer:*

**Burka, Lauren P. A hypertext history of multi-user dimensions. The MUDdex. 1993.**

**URL: <http://www.apocalypse.org/pub/u/lpb/muddex/essay/> (05.12.1994.).**

## **BILJEŠKE:**

Bilješke (objasnidbene i bibliografske) navode se na dnu stranice (footnotes). Objasnidbene bilješke se koriste za objašnjavanje neke pojedinosti u vezi predmeta o kojemu se govori.

U bibliografskim bilješkama se daju podaci o izvoru iz kojeg je preuzet citat/navod.

Primjer bilješke dat je na prvoj stranici ovih uputa.

## **JOŠ NEKI KORISNI SAVJETI KOJIH SE TREBA PRIDRŽAVATI PRI PISANJU:**

- interpunkcijski znakovi ( . , ? ! : ; ) pišu se zajedno s riječju iza koje slijede, nakon toga obvezno slijedi jedan razmak
- navodnici i zagrade pišu se zajedno s riječju ispred i iza koje se nalaze
- crtica se piše zajedno s riječima između kojih stoji ako se radi o složenici, a odvojeno ako se koristi u neku drugu svrhu.
- rečenicu nikada ne valja započinjati brojkom
- tekst treba pisati u odlomcima (odlomak je dio teksta koji se zaključuje tipkom <Enter> )
- početak odlomka mora biti uvučen --> tipka <Tab> ili može biti razmaknut od prethodnog odlomka za 6 pt
- prijelaz u novi red bez prijelaza u novi odlomak obavlja se istovremenim pritiskom tipki Shift i Enter
- naslovnica ne smije sadržavati slike
- najviše 30 redaka po stranici
- uvez završnog rada – obično spiralni
- završni rad može, ali i ne mora sadržavati ZAHVALU koja se uvrštava na početku ili kraju rada
- broj stranica nije ograničen; bitno je da je sadržaj rada smislen
- numeriranje stranica: preliminarne stranice (naslovnica i sadržaj) se ne numeriraju. Stranica s uvodom se numerira brojem 1 i numeracija ide do završno sa zaključkom, a nakon toga se stranice ne numeriraju.
- logo škole – samo na naslovnoj stranici
- sve slike i tablice trebaju biti numerirane po poglavljima ili sve zajedno i ispod slike ili tablice uz broj treba napisati i što prikazuje slika, odnosno tablica
- u tekstu se treba pozvati na slike i tablice na način
  - ... kao što prikazuje slika 1.4...
  - Slika 1.4 prikazuje ...
  - ... (slika 1.4) ...