

**Republika Hrvatska**  
**Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta**

**NASTAVNI PLAN I PROGRAM**  
**za zanimanje grafički tehničar pripreme**  
**– prilagođeni program**

**Obrazovni sektor: Grafička tehnologija i audio-vizualna tehnologija**

Zagreb, studeni 2015.

## **SADRŽAJ:**

I. TEMELJNE POSTAVKE	3
II. OPIS ZANIMANJA	4
III. OPREMA ZA IZVOĐENJE PROGRAMA	8
IV. NASTAVNI PLAN	10
V. OKVIRNI NASTAVNI PROGRAMI	11
Grafička tehnologija	12
Strojarstvo	18
Elektrotehnika s automatikom	25
Grafički dizajn	31
Praktična nastava	35
VI. ZAVRŠNI RAD	43

## **I. TEMELJNE POSTAVKE**

### **CILJ OBRAZOVNOG PROGRAMA**

Stjecanje znanja, vještina i kompetencija za obavljanje poslova i radnih zadataka grafičkoga tehničara pripreme.

### **ZADACI OBRAZOVNOGA PROGRAMA**

- spoznati značaj i ulogu grafičkoga tehničara pripreme u grafičko-informatičkoj i izdavačkoj djelatnosti
- stjecati znanje i vještine rada na siguran način u procesu grafičke pripreme
- upoznati materijale, strojeve i uređaje koji se koriste u proizvodnji grafičkih proizvoda
- objasniti pripremne postupke (projektiranje proizvoda, proračun materijala, obrada podataka, slaganje proizvoda i dr.) te daljnje postupke izrade grafičkih proizvoda
- upoznati pojedine faze tehnološkoga procesa u grafičkoj pripremi
- upoznati proračun materijala za izradu grafičkoga proizvoda
- pripremiti grafičke proizvode za tisak i/ili doradu
- upoznati načine rada grafičkih strojeva i uređaja
- primijeniti grafičke aplikacije pripreme u proizvodnji grafičkih proizvoda
- koristiti računalne programe: Microsoft Word, Macromedia FreeHand, Corel Draw, Adobe Illustrator, Adobe InDesign i Adobe Photoshop
- izvesti postupak računalne pripreme
- razviti točnost, urednost, preciznost i ekonomičnost u radu
- razumjeti estetska pravila i važnost profesionalne komunikacije pri obavljanju zadataka
- razumjeti važnost i mogućnosti cjeloživotnog usavršavanja i profesionalnog razvoja.

### **OBRAZLOŽENJE**

Prilagođeni program za zanimanje grafički tehničar pripreme sadrži elemente obrazovanja koji su najprikladniji za učenike s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima.

Ovaj program zbog specifičnih dijagnoza oboljenja od kojih učenici boluju i zbog relativno malog broja učenika u razrednim odjelima ne predviđa izvođenje praktične nastave u obliku u kojem se izvodi u školama predviđenim za redovitu populaciju učenika.

Cjelokupna praktična nastava, tijekom četiriju godina obrazovanja, izvodi se u školskome specijaliziranome grafičkom kabinetu, a sa svakim učenikom radi se individualizirano.

Vježbe su osmišljene s ciljem svladavanja osnovnih aplikacija koje se danas koriste u pripremi grafičkih proizvoda.

Tijekom četiriju godina obrazovanja učenici usvajaju znanje o računalnoj pripremi koristeći se sljedećim programima: Microsoft Word, Macromedia FreeHand, Corel Draw, Adobe Illustrator, Adobe InDesign i Adobe Photoshop.

Radna mjesta u školskome specijaliziranome grafičkom kabinetu za svakog učenika su sjedeća, a praktična nastava izvodi se isključivo korištenjem računala.

## **II. OPIS ZANIMANJA**

### **POSLOVI**

- primjena grafičke aplikacije pripreme
- oblikovanje grafičkih materijala za tisak (pozivnice, posjetnice, plakati i dr.)
- obrada teksta i slike
- izrada prijeloma stranice primjenom računala
- prilagodba parametara potrebnih za kvalitetan otisak
- poslovi montaže i kopiranja tiskovnih formi za sve tehnike tiska
- poslovi izvođenja pripremne faze u izradi knjiga, časopisa i sl. (unos teksta u računalo, slaganje i oblikovanje teksta, korekcija rukopisa, izrada grafičkoga filma s pomoću kojeg će se napraviti tiskovna forma ili tzv. matrica koja se koristi u procesu tiska za otiskivanje).

### **MATERIJALI I SREDSTVA ZA RAD**

#### **Pribor i sredstava za grafičke radove:**

- sredstva za pisanje i crtanje
- prilagođena sredstva za pisanje i crtanje
- pomagala za pridržavanje pisaljke
- uvećani format papira
- fiksiranje papira za pisanje
- računalo
- kalkulator
- računalo s prilagodbama.

#### **Prilikom čitanja:**

- pomagalo za listanje
- pomagalo za pridržavanje knjige/papira.

### **METODE RADA (PRILAGODBE)**

- izbjegavati velike tekstualne cjeline (tekst podijeliti u kraće odlomke)
- za tekst koji osoba s disleksijom treba pročitati koristiti sans serif slova (slova bez kratkih crtica na krajevima)
- veličina slova treba biti minimalno 12 pt ili 14 pt
- koristiti podebljana (bold) ili istaknuta (highlighted) slova, izbjegavati kosa slova (italic) i podcrtani tekst
- izbjegavati podcrtavanje naslova ili nizova riječi; to može uzrokovati vizualno spajanje riječi
- povećati razmak između slova i redaka i odvajati redove većim razmakom
- retke poravnavati na lijevoj strani, izbjegavati obostrano poravnanje
- koristiti široke margine
- razdijeliti tekst u manje cjeline i organizirati ga u natuknicama ili s pomoću numeričkog nabranjanja u odvojenim redcima, a ne u kontinuiranom nizu
- koristiti mat papir umjesto sjajnoga bijelog papira (najbolje blijedožuta boja)
- oblikovanje stranice treba biti jednostavno; pozadinska grafika može tekst učiniti teško čitljivim
- nastavne materijale učeniku treba prezentirati na što jednostavnijoj pozadini, stoga radna površina (ploča, stol) uvijek treba biti čista i bez nepotrebnih predmeta

- prije početka pisanja učeniku treba pomoći u prostornoj orijentaciji u bilježnici (pronaći početak stranice u koji će zapisivati)
- preporučljivo je da se učenik koristi onim tipom pisma koje nakon što je napisano može i samo ponovno čitati
- sliku, kartu ili predmet koji se u razredu pokazuje učenicima treba verbalno opisati, a zatim i staviti svakom učeniku na klupu kako bi je mogli pogledati
- sve pisane upute i ostalo napisano na ploči treba i glasno pročitati
- ako se pokaže potrebnim, može se koristiti stalak za čitanje ili nagib gornje plohe klupe kako bi se učeniku približio tekst koji čita, poticalo pravilno držanje tijela, spriječio umor i povećala osvjetljenost teksta
- tijekom nastave bilo bi dobro slabovidno dijete dodatno stimulirati auditivnim, taktilnim, olfaktornim i vizualnim podražajima
- treba imati na umu da mnoštvo novih vizualnih informacija koje dopiru do učenika lako ga mogu omesti te stoga treba voditi računa o tome da prostor i okolina u kojem učenik uči budu stalni, poznati i dobro organizirani.

Navedene preporuke i prijedlozi za prilagodbu školske sredine i rada u nastavi s učenicima s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima samo su neke izdvojene. Uz svaki pojedini nastavni predmet navedene su i posebne prilagodbe.

Za svakoga pojedinog učenika se planiraju, realiziraju i provode prilagodbe uz prihvaćanje potreba učenika, njegovih sposobnosti i mogućnosti.

## **POTREBNO ZNANJE I VJEŠTINE**

U izradi grafičkoga proizvoda (npr. plakat ili knjiga) prva faza izrade je postupak grafičke pripreme. Projektiranje proizvoda, proračun materijala, obrada podataka, slaganje proizvoda i drugi pripremni postupci osnova su za daljnje postupke izrade svakoga grafičkog proizvoda. Grafički tehničar priprema autorov rukopis u obliku sloga ili filma te izrađuje tiskovnu formu nekog materijala. Organizira pojedine faze tehnološkoga procesa u grafičkoj pripremi. Radi na poslovima pripreme različitih materijala (teksta, fotografija i sl.) za tisak. Posao uglavnom obavlja uz pomoć računala i računalne tehnologije. U radu se služi i drugim uređajima i sredstvima: fotografskim aparatom, aparatom za umnožavanje, filmovima, tiskarskim pločama, raznim kemikalijama, bojama i sl.

### **Opće znanje:**

- jezična pismenost i opća kultura
- opća matematička pismenost
- informatička pismenost
- korištenje jednoga stranog jezika.

### **Opće vještine:**

- komunikativnost
- točnost i urednost
- samostalno računanje, primjena kalkulatora
- primjena postotnoga računa i mjernih jedinica.

### **Specifično znanje:**

- napredno poznavanje programa za obradu teksta i slika te za izradu prezentacija
- poznavanje materijala za izradu grafičkoga proizvoda
- poznavanje tehnologije pripreme i izrade grafičkih proizvoda
- poznavanje tipografskih načela oblikovanja, formata, prijeloma stranica

- poznavanje grafičkih strojeva i uređaja
- poznavanje estetskih pravila.

### **Specifične vještine:**

- primjena grafičke aplikacije za obradu teksta i slike
- izračun materijala za izradu grafičkoga proizvoda
- pripremanje grafičkih proizvoda za tisak i/ili doradu
- korištenje grafičkih strojeva i uređaja.

### **POVEZANOST S DRUGIM POSLOVIMA (SURADNJA U RADU)**

Ovisno o radnome mjestu na kojem je zaposlen te o poslu koji obavlja, grafički tehničar pripreme posao najčešće obavlja sam, ali uvijek je povezan na određeni način s mnogim subjektima na koje se oslanja u svome radu.

U svome radu surađuje sa svim stručnjacima educiranim u području grafičke i audio-vizualne tehnologije.

### **VAŽNE SPOSOBNOSTI**

Prirođene, stečene ili razvijene sposobnosti:

- smisao za komunikativnost i timski rad
- analitički pristup (u rješavanju problema, u aplikaciji)
- tehničko mišljenje (dokumentiranje stanja, grafičko rješavanje, rekonstruiranje)
- snalažljivost (učinkovito rješavanje problema)
- odgovornost (savjesnost, planiranje poželjnoga ishoda)
- organizacija posla, priprema za rad.

### **POTREBNO PRETHODNO OBRAZOVANJE**

Završena osnovna škola.

### **MOGUĆNOST NASTAVKA ŠKOLOVANJA**

Učenik koji je s uspjehom završio obrazovanje u ovom zanimanju ima pravo pristupa ispitima državne mature i može nastaviti obrazovanje na višim i visokim učilištima i sveučilištima.

### **ISHODI UČENJA U STRUKOVNOME DIJELU PROGRAMA**

- koristi računalo i grafičke programe namijenjene unosu teksta, prijelomu stranica i obradi slika
- izrađuje stranice tekstualnoga sadržaja koristeći se usvojenim znanjem o pravopisnim i gramatičkim pravilima hrvatskoga jezika
- primjenjuje zakonitosti kompozicije stranice korištenjem osnovnih grafičkih elemenata (tekst, slika)
- prepoznaje kvalitetno prelomljenu stranicu s obzirom na međusobni odnos radnoga prostora i optički pravilno ukomponiranih bjelina
- samostalno obavlja poslove izrade pripreme crno-bijelih i kolor akcidencija, rukovodeći se osnovnim pravilima grafičkoga dizajna

- samostalno izrađuje projekcije grafičkih tijela u ortogonalnoj, kosoj, izometrijskoj i dimetrijskoj projekciji, koristeći se pritom vektorskim aplikacijama
- samostalno izrađuje grafičku pripremu plakata većih dimenzija, koristeći znanje vezano uz tehnike finalizacije grafičkoga proizvoda
- samostalno provodi grafičku pripremu (prijelom) grafičkoga proizvoda manjega opsega (časopis, bilten, katalog i sl.)
- prepoznaje tehnike pripreme crteža, višetonskih i višebojnih slika s naglaskom na specifične rezolucije za pojedine tehnike tiska
- koristi se alatima u aplikacijama za obradu slika, korigirajući svjetlinu, kontrast i intenzitet obojenja u svrhu dobivanja kvalitetnog otiska
- primijenjuje metode montaže slika (uklanjanje pozadine i postojećih elemenata, dodavanje novih elemenata, ukomponiranje teksta u sliku)
- samostalno izvodi cjelovitu računalnu pripremu osnovnih grafičkih proizvoda prema ponuđenoj predlošku
- koristi se sljedećim programima: MS Word, Macromedia FreeHand, Adobe Illustrator, Adobe InDesign i Adobe Photoshop
- odabire program ili kombinaciju programa kojima će se koristiti za najjednostavnije, najbrže i najkvalitetnije realiziranje željenoga cilja.

## **MJESTA I UVJETI RADA**

Novinarske i izdavačke kuće, tiskare, poduzeća za proizvodnju papira i kartonske ambalaže, reklamno-propagandne kuće. Postoji mogućnost i poduzetništva u nekim od navedenih područja grafičke djelatnosti.

## **VRIJEME POTREBNO ZA REALIZACIJU PROGRAMA**

Četiri godine.

## **POSEBNI UVJETI ZA UPIS**

- završena osnovna škola po redovitome ili prilagođenome programu
- motorički poremećaji i/ili kronične bolesti uz moguće pridružene razvojne smetnje
- prosječne i ispodprosječne kognitivne sposobnosti
- nalaz i mišljenje prvostupanijskog tijela vještačenja
- mišljenje službe za profesionalno usmjeravanje
- rješenje ureda državne uprave u županiji/Gradskoga ureda za obrazovanje, kulturu i sport o primjerenome obliku školovanja.

### III. OPREMA ZA IZVOĐENJE PROGRAMA

#### POTREBNA STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA

Nastavni predmet	Nastavnik	Izobrazba
Grafička tehnologija	nastavnik strukovno-teorijskih sadržaja	Diplomirani inženjer graf. tehnologije. Magistar inženjer grafičke tehnologije
Strojarstvo	nastavnik strukovno-teorijskih sadržaja	Diplomirani inženjer strojarstva Diplomirani inženjer graf. tehnologije Profesor strojarstva Magistar inženjer strojarstva Magistar inženjer grafičke tehnologije Profesor strojarstva Profesor PTO-a
Elektrotehnika s automatikom	nastavnik strukovno-teorijskih sadržaja	Diplomirani inženjer elektrotehnike Diplomirani inženjer graf. tehnologije Diplomirani inženjer računarstva Profesor elektrotehnike Magistar inženjer elektrotehnike Magistar inženjer grafičke tehnologije Magistar inženjer računarstva Profesor PTO-a
Grafički dizajn	nastavnik strukovno-teorijskih sadržaja	Akademiški slikar-grafičar Akademiški grafičar-dizajner Diplomirani inženjer graf. tehnologije; smjer grafički dizajn Magistar grafike Magistar inženjer grafičke tehnologije Magistar dizajna
Praktična nastava	nastavnik praktične nastave	Diplomirani inženjer graf. tehnologije Grafički inženjer Magistar inženjer grafičke tehnologije bacc. inženjer echn. graf. - graf. teh.



Osim navedenih nastavnika, nastavne predmete mogu izvoditi i drugi nastavnici prema Pravilniku o stručnoj spremi i pedagoško-psihološkom obrazovanju nastavnika u srednjem školstvu (Narodne novine, broj 1/1996. i 80/1999.).

#### MATERIJALNI UVJETI ZA IZVOĐENJE PROGRAMA

Prostor	Oprema	Nastavni predmet
Specijalizirana učionica/Kabinet	10 stolova za računala koji se mogu prilagoditi visinom, nagibom radne površine i koji imaju udubljenje za učenike u invalidskim kolicima, 10 stolaca, 10 računala povezanih u mrežu s pristupom Internetu (računalo nastavnika s pisačem), LCD monitori, pisač, skener, LCD projektor, školska oprema (ploča, kreda/flomaster), stol i stolac za nastavnika, potrebni računalni programi	Grafička tehnologija Strojarstvo Elektrotehnika s automatikom Grafički dizajn Praktična nastava

#### IV. NASTAVNI PLAN

Red. broj:	Nastavni predmet	Sati tjedno/godišnje			
		1. razred	2. razred	3. razred	4. razred
1.	Hrvatski jezik	4/140	4/140	3/105	3/96
2.	Strani jezik	2/70	2/70	2/70	2/64
3.	Povijest	2/70	2/70	-	-
4.	Etika/vjeronauk	1/35	1/35	1/35	1/32
5.	Geografija	2/70	1/35	-	-
6.	Politika i gospodarstvo	-	-	-	2/64
7.	Tjelesna i zdravstvena kultura	2/70	2/70	2/70	2/64
8.	Matematika	3/105	3/105	3/105	3/96
9.	Fizika	2/70	2/70	-	-
10.	Kemija	2/70	2/70	-	-
11.	Biologija	2/70	-	-	-
12.	Informatika	2/70	2/70	-	-
13.	Grafička tehnologija	2/70	2/70	2/70	2/64
14.	Strojarstvo	-	3/105	2/70	-
15.	Elektrotehnika s automatikom	-	-	2/70	2/64
16.	Grafički dizajn	-	-	3/105	3/96
17.	Praktična nastava	6/210	6/210	12/420	12/384
<b>UKUPNO</b>		<b>32/112</b>	<b>33/112</b>	<b>33/112</b>	<b>32/102</b>

#### UVJETI IZVOĐENJA PROGRAMA

Nastavni predmet	Razred	Nastavnik	Broj učenika
Grafička tehnologija	1., 2., 3. i 4.	nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	do 15 učenika
Strojarstvo	2. i 3.	nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	do 15 učenika
Elektrotehnika s automatikom	3. i 4.	nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	do 15 učenika
Grafički dizajn	3. i 4.	nastavnik stručno-teorijskih sadržaja	do 15 učenika
Praktična nastava	1., 2., 3. i 4.	nastavnik praktične nastave	do 15 učenika

## **V. OKVIRNI NASTAVNI PROGRAM**

Nastavni programi za predmete općeobrazovnoga dijela programa, osim predmeta etika i vjeronauk, objavljeni su u Glasniku Ministarstva prosvjete i športa, posebno izdanje, broj 11, lipanj 1997. godine.

Nastavni program za predmet etika objavljen je u Prosvjetnome vjesniku Ministarstva prosvjete i športa, broj 1, 11. ožujka 2003. godine.

Plan i program katoličkoga vjeronauka za četverogodišnje srednje škole donesen je Odlukom Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa dana 20. siječnja 2009. godine.

## Nastavni predmet: Grafička tehnologija

Razred: I., II., III., IV.

Broj sati tjedno/godišnje: 2/70, 2/70, 2/70, 2/64.

### Ciljevi:

Razumjeti sve pojmove u struci, tehnologiju izrade grafičkoga proizvoda u svim tehnološkim procesima te se osposobiti za samostalan rad i rad u timu.

### Zadaci:

- spoznati značaj i ulogu grafičkoga tehničara pripreme u grafičko-informatičkoj i izdavačkoj djelatnosti
- opisati materijale, strojeve i uređaje koji se koriste u proizvodnji grafičkih proizvoda
- objasniti pripreme postupke (projektiranje proizvoda, proračun materijala, obrada podataka, slaganje proizvoda i dr.) te daljnje postupke izrade grafičkih proizvoda
- organizirati pojedine faze tehnološkoga procesa u grafičkoj pripremi
- izračunati potreban materijal za izradu grafičkoga proizvoda
- pripremiti grafičke proizvode za tisak i/ili doradu
- koristiti se grafičkim strojevima i uređajima
- razviti točnost, urednost, preciznost i ekonomičnost u radu.

### I. razred

Redni broj	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Načini komuniciranja tijekom povijesti	Značenje komunikacije i komuniciranja Tisak kao vizualna komunikacija Komunikacija crtežom, idejnim pismom Nastanak slovnoga znaka Nastanak i vrste knjiga	<ul style="list-style-type: none"><li>• usvojiti pojam „grafička djelatnost” i proizvode</li><li>• usvojiti pojam „komunikacija”</li><li>• razumjeti i usvojiti razvoj komunikacije</li><li>• opisati početke komunikacije</li><li>• opisati povijest nastanka slovnoga znaka i knjige</li></ul>
2.	Izrada i svojstva papira	Otkriće papira Mehanička i kemijska prerada drveta u papir Tehnologija proizvodnje papira Svojstva i karakteristike papira Gramatura papira Formati papira	<ul style="list-style-type: none"><li>• razumjeti svojstva i karakteristike papira</li><li>• usvojiti pojam „gramatura”</li><li>• znati osnovne formate papira i njihovo određivanje</li></ul>
3.	Razvoj grafičke industrije	Povijest tiska (Gutenberg, Kinezi...)	<ul style="list-style-type: none"><li>• opisati Gutenbergov pronalazak, prve tiskane knjige</li></ul>
4.	Grafička industrija danas	Odjeli i smjerovi grafičke djelatnosti Zadaci i proizvodi pojedinih odjela	<ul style="list-style-type: none"><li>• znati odjele grafičke djelatnosti</li><li>• opisati zadatke pojedinih</li></ul>

			odjela
5.	Tiskovne forme	Karakteristike tiskovnih formi Tiskovne forme za pojedine tehnike tiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti pojam „tiskovna forma”</li> <li>• opisati i znati razlikovati tiskovne forme</li> </ul>
6.	Tipografski mjerni sustav	Tipografski mjerni sustav Pismovni materijal Slijepi materijal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti pojam „tipografska točka”</li> <li>• razlikovati pismovni i slijepi materijal</li> </ul>
7.	Reprofotografija	Zadatak odjela reprofotografije Povijest fotografije Vrste reproduksijskih aparata Vrste fotografskih materijala Originali – vrste Snimanje originala Predlošci za pojedine tehnike tiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti zadatak i proizvod odjela reprofotografije</li> <li>• znati aparate u odjelu reprofotografije</li> <li>• razlikovati i opisati originale (ton, boja, podloga)</li> <li>• usvojiti nastanak slike na fotomaterijalu</li> <li>• razlikovati predloške za izradu T. F. za pojedine tehnike tiska</li> </ul>
8.	Izrada tiskovnih formi	Tipovi tiskovnih formi Metali za izradu tiskovnih formi Nemetali za izradu tiskovnih formi Svojstva metala i nemetala za izradu Jetkanje metala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti tipove tiskovnih formi</li> <li>• navesti metale, nemetale koji se koriste u grafičkoj industriji i znati njihova svojstva</li> <li>• usvojiti pojam „jetkanje”</li> </ul>
9.	Visoki tisak	Povijest i razvoj knjigotiska Pritisci u knjigotisku Položaj tiskovnih i slobodnih površina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti način dobivanja otiska u visokome tisku</li> </ul>
10.	Plošni tisak	Princip otiskivanja  Oleofilne i oleofobne površine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti način dobivanja otiska u plošnome tisku</li> <li>• usvojiti pojmove „oleofilan, oleofoban, hidrofilan i hidrofoban”</li> </ul>
11.	Duboki tisak	Princip dubokoga tiska Položaj tiskovnih i slobodnih površina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti način dobivanja otiska u dubokome tisku</li> </ul>
12.	Propusni tisak	Princip propusnoga tiska Položaj tiskovnih i slobodnih površina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti način dobivanja otiska u propusnome tisku</li> </ul>
13.	Grafička dorada	Proizvodi grafičke dorade  Podjela grafičke dorade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti završni proces izrade grafičkih proizvoda</li> <li>• razlikovati knjigovešku doradu i kartonažu</li> <li>• znati nabrojiti proizvode grafičke dorade</li> </ul>

## II. razred

Redni broj	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Rukopis	Rukopis Probni otisak Korekturni znaci Fotoslog	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti pojam „rukopis“</li> <li>• razumjeti važnost izrade probnog otiska</li> <li>• usvojiti vrste korekturnih znakova i znati ih primijeniti</li> <li>• objasniti fotomehanički postupak izrade sloga</li> </ul>
2.	Reprofotografija	Originali Dijapozitivi Negativi Raster Predlošci za pojedine tehnike tiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisati reprodukciju originala te izradu predloška za pojedinu tehniku tiska</li> <li>• prepoznati i opisati pozitiv, dijapozitiv i negativ</li> <li>• usvojiti pojam „rastriranje“</li> </ul>
3.	Montaža	Montaža slike i teksta  Oznake na montažnome arku	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti pojam „grafička montaža“ i „montažni arak“</li> <li>• shvatiti i znati primijeniti sve oznake na montažnom arku</li> </ul>
4.	Tisak	Tiskovna podloga Otisak – kvaliteta Jednobojni i višebojni otisak Podjela tiskarskih strojeva Dobivanje otisaka u različitim tehnikama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znati nabrojiti i prepoznati tiskovne podloge i objasniti primjenu</li> <li>• znati prepoznati i objasniti jednobojne i višebojne otiske (CMYK)</li> <li>• navesti osnovnu podjelu tiskarskih strojeva</li> <li>• objasniti dobivanje otisaka u različitim tehnikama tiska</li> <li>• usvojiti pojam „tiskarski arak“</li> </ul>
5.	Grafičke boje	Grafičke boje Sastav grafičkih boja Osnovna svojstva grafičkih boja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• navesti definiciju grafičke boje</li> <li>• nabrojiti komponente boje i njihova svojstva</li> </ul>
6.	Proračun materijala za knjigu	Standardni formati papira Proračun potrošnje iz standardnih formata Proračun potrebne količine araka za knjižni blok i korice knjige mekog uveza Osnovni pojmovi o tiskarskome arku Načini savijanja araka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti formate papira</li> <li>• izračunati potrebne količine araka za izradu grafičkoga proizvoda i znati primijeniti</li> <li>• razlikovati „tiskarski arak“, „montažni arak“, „knjižni arak“</li> <li>• opisati načine savijanja araka i samostalno izraditi model za svaki način savijanja (s paginacijama)</li> </ul>
7.	Ambalaža	Ljepenke, valovite ljepenke Sirovine za proizvodnju valovite ljepenke (papiri, kartoni)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti i razlikovati vrste ambalaže i materijale od kojih su</li> </ul>

		Oplemenjivanje materijala Ambalaža Osnovne vrste kutija	izrađeni <ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti primjenu ambalaže</li> <li>• znati razlikovati složivu i nesloživu kutiju</li> </ul>
--	--	---	--

### III. razred

Redni broj	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Osnovni procesi izrade grafičkoga proizvoda	Izrada sloga Izrada predložaka Izrada T. F. i vrste Tisak Grafička dorada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti i opisati proces izrade grafičkog proizvoda</li> </ul>
2.	Elektrogravirni postupci	Klišografi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisati proces rada Klišografa</li> </ul>
3.	Reprofotografija	Izrada kopirnoga predloška Karakteristike fotografskih materijala Denzitometar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti i opisati proces izrade kopirnoga predloška</li> <li>• usvojiti i razlikovati spektralnu i opću osjetljivost fotomaterijala</li> <li>• usvojiti pojam „denzitometar” i primjenu</li> </ul>
4.	Tisak	Priprema sloga za tisak Prijelom u olovnome slogu Zaklopni strojevi Fleksografija Litografija Indirektni tisak Opis offsetnih strojeva Tisak araka i rotacijski tisak Priprema strojeva za tisak Uređaji za obojenje Uređaji za pritisak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti pojam „prijelom”</li> <li>• razumjeti i opisati pripremu sloga za visoki tisak (ručni, strojni slog)</li> <li>• opisati rad zaklopnoga stroja (direktno ot.)</li> <li>• razumjeti i usvojiti indirektnan način otiskivanja</li> <li>• opisati rad offsetnoga stroja (indirektno ot.)</li> <li>• razumjeti i opisati pripremu strojeva prije otiskivanja (u svim tehnikama tiska)</li> <li>• objasniti dijelove uređaja za obojenje i pritisak</li> </ul>
5.	Grafička dorada	Podjela Knjigoveška dorada Meki uvez Tvrdi uvez Ambalaža i kartonaža Složive i nesložive kutije Omoti, vreće i vrećice Prerada papira	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nabrojiti i kratko opisati postupke rada u knjigovežnici</li> <li>• znati razlikovati i opisati knjigu mekog i tvrdog uveza</li> <li>• objasniti izradu i primjenu složivih kutija</li> <li>• objasniti izradu i primjenu nesloživih kutija</li> <li>• objasniti izradu omota, vreća i vrećica te preradu papira</li> </ul>
		Ljepenke, valovite ljepenke Sirovine za proizvodnju valovite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti i razlikovati vrste</li> </ul>

6.	Ambalaža	ljepenke (papiri, kartoni) Oplemenjivanje materijala Ambalaža Osnovne vrste kutija	ambalaže i materijale od kojih su izrađeni • objasniti primjenu ambalaže • znati razlikovati složivu i nesloživu kutiju
----	----------	---	---

#### IV. razred

Redni broj	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Kemigrafija	Metode izrade T. F. za visoki tisak Metode izrade T. F. za plošni tisak Metode izrade T. F. za duboki tisak Metode izrade T. F. za propusni tisak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razlikovati i objasniti izgled tiskovnih formi za sve tehnike tiska</li> <li>• objasniti izradu tiskovnih formi za svaku tehniku tiska</li> </ul>
2.	Reprofotografija	Aditivno i suptraktivno miješanje boje Osnovne i komplementarne boje Snimanje višetonskih višebojnih originala Elektronska izrada kopirnih predložaka Redoslijed tiskanja višebojnih formi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razlikovati boje aditivne sinteze i suptraktivne sinteze</li> <li>• usvojiti osnovne i komplementarne boje i povezati s reprodukcijom višetonskih višebojnih originala</li> <li>• usvojiti reprodukciju višetonskih višebojnih originala klasičnim i elektronskim postupkom (CMYK)</li> <li>• razumjeti redoslijed tiskanja višebojnih formi</li> </ul>
3.	Grafička dorada	Tvrđi uvez Dijelovi korica Strojevi u doradi – Strojevi za rezanje (ravni nož, okrugli nož); Trorezač; Strojevi za savijanje araka Spajanje korica s knjižnim blokom Spajanje araka šivanjem Spajanje lijepljenjem Ljepila - vrste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znati opisati knjigu tvrdog uveza</li> <li>• usvojiti dijelove korica</li> <li>• znati prepoznati i usporediti knjigu mekog i tvrdog uveza</li> <li>• opisati redoslijed obrade knjižnih araka do spajanja s koricama i opisati strojeve</li> <li>• navesti načine spajanje korica s knjižnim blokom (meki uvez, tvrdi uvez)</li> <li>• nabrojiti vrste ljepila i njihove karakteristike</li> </ul>

#### Didaktičko–metodičke napomene:

S obzirom na to da se program primjenjuje u specifičnom okruženju, nužno je prilagoditi program svakom učeniku posebno. U učenika je potrebno, prije svega, izgraditi ispravno stajalište prema vlastitim mogućnostima, podizati njihovo samopouzdanje i stvoriti što



ugodniju i opušteniju radnu atmosferu kako bi se izbjegao strah pri samom vrednovanju znanja. Učenike treba poticati na logičko promišljanje i povezivanje gradiva kako bi se u što većoj mjeri izbjeglo učenje napamet.

Korelacije s drugim nastavnim predmetima: Matematika, Kemija, Fizika.

### **Metode i oblici rada:**

**Metode:** Metode rada određuje nastavnik prema odobrenoj stručnoj literaturi te sadržaju poučavanja/učenja, a naglasak treba staviti na suradničko učenje i istraživačko te samostalno učenje. Tu su i verbalne, vizualne te prakseološke metode.

**Oblici:** frontalni rad, grupni rad/rad u skupinama, rad u parovima, individualni rad, timski rad.

**Napomena:** izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, u skladu s nastavnim sadržajima, osobitostima polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.

**Metodičke prilagodbe za učenike s teškoćama:** audio snimanje materijala, korištenje posebnih vizualnih sredstava, produljeno vrijeme za pismene i usmene provjere znanja (preferiraju se usmene provjere), prilagođeni ispitni materijali pripremljeni prema mogućnostima učenika (uvećani font, zadaci objektivnoga tipa...), iskustveno učenje (terenska nastava), planovi ploče isprintani u fontu prilagođenom učeniku.

### **Literatura za učenike:**

Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava.

### **Literatura za nastavnike:**

Mesaroš: *Tipografsko oblikovanje*, Zagreb, Viša grafička škola, 1981.

Mesaroš: *Tipografski priručnik*, Zagreb, Grafički obrazovni centar, 1985.

Babić: *Uvod u grafičku tehnologiju*, Zagreb, Grafički centar za ispitivanje i projektiranje, 1998.

Tkalčević-Smetko: *Fotografski procesi*, Zagreb, Grafički fakultet, 1992.

Korelić: „Kemigrafija”, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, 1986.

Kostelec-Bifl: *Reprodukciona fotografija*, Zagreb, Viša grafička škola, 1980.

Gojo, Mahović Poljaček: *Osnove tiskovnih formi*, Zagreb, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, 2013.

Vančina, Mikota: *Materijali u grafičkoj proizvodnji - boje* - priručnik, Zagreb, Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1993.

Mesaroš: *Grafička enciklopedija*, Zagreb: Tehnička knjiga, 1972.

## Nastavni predmet: Strojarsstvo

Razred: II., III.

Broj sati tjedno/godišnje: 3/105, 2/70

### Cilj:

Upoznavanje učenika s osnovama tehničkog crtanja koje ima zadatak razviti preciznost, urednost i točnost. Naučiti koristiti pribor za tehničko crtanje, skicirati i kotirati predmet. Znati podjelu i primjenu mehanike. Navesti i znati primijeniti različite sustave mjernih jedinica, a posebno SI sustav. Upoznati materijale i njihova svojstva, načine obrade, kao i načine ispitivanja svojstava važne za izradu strojeva. Znati podjelu elemenata strojeva i primjenu u struci.

### Zadaci:

- Pravilno koristiti pribor za tehničko crtanje
- Razvijati urednost i preciznost
- Razumjeti različite projekcije i njihovu primjenu
- Znati samostalno prepoznati i nacrtati u zadanoj projekciji
- Znati ispravno kotirati
- Znati metale, elemente strojeva i vrste prijenosa.

### II. razred

Redni broj	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Tehničko crtanje s nacrtom geometrijom	Osnovni geometrijski pojmovi i konstrukcije, standardi u T. C., vrste crta, tehničko pismo, formati papira, kotiranje, mjerilo, sastavnica, vježba crtanja i kotiranja u određenome mjerilu, plošno i prostorno prikazivanje predmeta, određivanje položaja točke u kvadratu s pomoću njezinih projekcija, projiciranje dužine, projiciranje na tri ravnine, projiciranje lika, smjer pogleda i nazivi projekcija. Prostorno prikazivanje predmeta: perspektiva, kosa projekcija, dimetrija, izometrija, vježba crtanja u projekciji, kotiranje	<ul style="list-style-type: none"><li>• znati osnovne geometrijske pojmove</li><li>• objasniti i nabrojiti standarde u tehničkom crtanju</li><li>• nacrtati i objasniti vrste crta</li><li>• primijeniti tehničko pismo</li><li>• kotirati predmet</li><li>• nacrtati predmet u uvećanom i umanjenom mjerilu</li><li>• nacrtati i objasniti sastavnicu</li><li>• nacrtati i kotirati zadani predmet</li><li>• objasniti razliku između plošnog i prostornog prikazivanja</li><li>• nacrtati načine projiciranja dužine</li></ul>

		<p>dodataka za obradu i doradu, osnovni primjeri kotiranja vijka, matice i unutarnjeg navoja.</p> <p>Projekcija tijela u tri ravnine: nacrt, tlocrt i bokocrt</p> <p>Vježba crtanja ortogonalnih Presjeci, vrste i označavanje presjeka, kotiranje u prostoru, vježba crtanja predmeta u prostoru i u ravnini</p> <p>Računarska grafika</p> <p>Znakovi obrade, hrapavost, tolerancije i dosjedi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti i nacrtati načine projiciranja trokuta</li> <li>• objasniti i znati nazive projekcija</li> <li>• samostalno nacrtati predmet u zadanoj projekciji</li> <li>• objasniti perspektivu</li> <li>• nacrtati osi kose projekcije</li> <li>• nacrtati osi dimetrije</li> <li>• nacrtati osi izometrije</li> <li>• samostalno nacrtati zadani predmet</li> <li>• kotirati obrade i dorade</li> <li>• kotirati vijak i maticu</li> <li>• objasniti presjek</li> <li>• nacrtati i označiti presjek</li> <li>• nacrtati i objasniti znakove za obradu</li> <li>• objasniti hrapavost, tolerancije i dosjede</li> </ul>
2.	Mehanika	<p>Zadatak i podjela tehničke mehanike, skalari i vektori, sustavi mjernih jedinica - SI sustav</p> <p>Newtonovi aksiomi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisati i nabrojiti zadatke i podjelu tehničke mehanike</li> <li>• navesti mjerne sustave i jedinice SI sustava</li> <li>• objasniti razliku skalara i vektora, navesti primjere</li> <li>• objasniti Newtonove aksiome</li> </ul>
3.	Statika	<p>Pojam i grafički prikaz sila, kolinearne sile, trokut i paralelogram sila, poligon sila, verižni poligon sila, zadaci sa silama, moment sile</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nacrtati grafički prikaz sila</li> <li>• objasniti kolinearne sile</li> <li>• analitički i grafički zbrojiti sile</li> <li>• nacrtati i objasniti poligon sila</li> <li>• nacrtati i objasniti verižni poligon sila</li> <li>• izračunati zadatke</li> <li>• objasniti moment sile</li> </ul>
4.	Kinematika	<p>Osnovni kinematički pojmovi i vrste gibanja</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• navesti osnove pojmove gibanja</li> </ul>
	Znanost o čvrstoći	<p>Zadatak znanosti o čvrstoći, pojam i vrste opterećenja, pojam i vrste naprezanja: vlak, tlak, smik, izvijanje,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti razliku između opterećenja i naprezanja zbog djelovanja sila</li> <li>• navesti vrste opterećenja i naprezanja</li> </ul>

		savijanje, uvijanje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti Hookeov zakon</li> </ul>
5.	Ispitivanje metala	<p>Pojam i ispitivanje čvrstoće Pojam i ispitivanje tvrdoće: paranje, utiskivanje, odskok</p> <p>Svojstva materijala za izradu strojeva Vrste materijala za izradu strojeva</p> <p>Toplinska obrada metala i površinska zaštita</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti načine i važnost ispitivanja čvrstoće</li> <li>• objasniti načine ispitivanja tvrdoće</li> <li>• nabrojiti svojstva materijala</li> <li>• nabrojiti vrste materijala</li> <li>• navesti toplinske obrade i promjenu svojstva materijala pri pojedinoj obradi</li> <li>• navesti i objasniti važnost površinske zaštite kovina</li> </ul>
6.	Elementi strojeva	<p>Podjela strojnih elemenata Elementi za čvrsti rastavni spoj: klinovi, zatici, vijci i matice, elementi za čvrsti nerastavni spoj: zakovice, zavari, elementi za elastičan spoj Osovine, vratila, čepovi Trenje, ležajevi, spojke</p> <p>Tarni prijenos, remenski prijenos, lančani prijenos, zupčani prijenos, elementi za protok, simboli u prikazu strojnih elemenata</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• navesti vrste strojnih elemenata</li> <li>• objasniti i navesti elemente za čvrsti rastavni spoj</li> <li>• objasniti i navesti elemente za čvrsti nerastavni spoj</li> <li>• objasniti ulogu osovina, vratila i čepova</li> <li>• objasniti pojam i vrstu trenja</li> <li>• nabrojiti vrste ležajeva</li> <li>• navesti vrste spojki</li> <li>• objasniti tarni prijenos</li> <li>• objasniti remenski prijenos</li> <li>• objasniti lančani prijenos</li> <li>• objasniti zupčani prijenos</li> <li>• navesti primjenu elemenata za protok</li> <li>• nacrtati simbole strojnih elemenata</li> </ul>

### III. razred

Redni broj	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Strojevi i uređaji grafičke pripreme	Strojevi za slaganje olovnih redaka (linotype) Automatski slagači strojevi (TTS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisati, objasniti i slikovito prikazati način i princip rada linotypea, automatskih slagača</li> </ul>

		<p>Monotype Fotoslog Strojevi u reprofotografiji Strojevi u kemigrafiji</p>	<p>strojeva (TTS) perforatora, monotypea i fotosloga</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nabrojiti i objasniti princip rada strojeva u reprofotografiji</li> <li>• nabrojiti i objasniti princip rada strojeva u kemigrafiji</li> </ul>
2.	Strojevi visokog tiska	<p>Dijelovi strojeva Način pritiska prilikom tiska Primjena osnovnih mehanizama u tiskarskog stroja (vratila, osovine, poluge, zupčanici, varijatori, ekscentri, krivuljni mehanizam, zamašnjak, varijatori) Zaklopni strojevi (vrste, sistemi, Boston, Gali, Liberty, Gordon, Heidelberg zaklopni automat, uređaj za obojenje, tehničke karakteristike) Brzotisni strojevi (podjela, poluokretni, jednookretni, dvookretni, ulagači i izlagači aparati, uređaj za obojenje, utjecaj promjera tiskovnog cilindra na kvalitetu otiska)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upoznati dijelove grafičkih strojeva i načine pritiska prilikom pojedinih tehnika tiska</li> <li>• objasniti način rada pojedinih mehanizama</li> <li>• opisati, slikovito prikazati i objasniti ulogu vratila, osovina, poluga, zupčanika, varijatora, ekscentara, krivuljnih mehanizama, zamašnjaka u tiskarskih strojeva</li> <li>• navesti i objasniti osnovne vrste i sisteme zaklopnih strojeva, dijelove uređaja za obojenje i karakteristike strojeva</li> <li>• navesti i objasniti osnovne vrste i sisteme brzotisnih strojeva, podjelu strojeva te upozoriti na utjecaj promjera tiskovnog cilindra prilikom kvalitete otiska</li> </ul>
3.	Strojevi plošnog tiska	<p>Podjela offsetnih strojeva (prema broju boja, broju cilindara, prema proizvođaču) Jednobojni offsetni stroj (dijelovi i funkcionalnost) Ulagajući aparati (uloga, vrsta, primjena, kontrola dvostrukog ulaganja, uređaji za prolaz samo jednog arka, bočne markice, čeone markice) Uređaji za vlaženje (klasični, alkohol uređaj, alcolor uređaj) Uređaj za obojenje (dijelovi, vrste, funkcija)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upoznati vrste offsetnih strojeva (prikaz)</li> <li>• objasniti, navesti i nabrojiti podjelu offsetnih strojeva</li> <li>• objasniti i skicirati (zorno prikazati) način i princip rada jednobojnoga offsetnog stroja (sa svim njegovim dijelovima)</li> <li>• objasniti i skicirati (zorno prikazati) način i princip rada dvojnoga offsetnog stroja (sa svim</li> </ul>

		<p>Dijametri cilindra (utjecaj promjene na otisak)  Dvobojni offsetni stroj (mogućnosti tiska, obostrano, dvije boje jednostrano)  Višebojni offsetni strojevi  Tehničke karakteristike offsetnih strojeva</p>	<p>njegovim dijelovima)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>objasniti i skicirati (zorno prikazati) način i princip rada višebojnoga offsetnog stroja (sa svim njegovim dijelovima)</li> <li>navesti i objasniti koje su tehničke karakteristike offsetnih strojeva (usporedba s drugim tehnikama tiska)</li> </ul>
4.	Rotacijski strojevi	<p>Princip rotacijskoga tiska (podjela po veličini i tehnikama tiska, vrste nosača rola, automatska izmjena role, uređaj za vođenje trke, uređaj za savijanje, rezanje i izlaganje)  Rotacije visokog tiska (raspored cilindra, mogućnosti)  Rotacije offsetnog tiska (raspored cilindra, uređaj za bojenje, uređaj za vlaženje)  Fleksografske rotacije (primjena, vrste, raspored cilindara, mogućnosti)  Strojevi za lijepljenje  Strojevi za sabiranje  Strojevi za sastavljanje (strojevi za šivanje, strojevi za lijepljenje, specijalna sastavljanja)  Strojevi za izradu korica (poluautomatski, automatski)  Strojevi za reljefni tisak i pozlatu bakrotisne rotacije (primjena, vrste tiskovnih agregata)  Sistemi podešavanja registra (uzdužni, obodni i kutni registar)  Tehničke karakteristike rotacija (opseg cilindra, dužina otiska, brzina, gabaritne mjere, potrošnja električne energije, opterećenje)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>upoznati vrste rotacijskih strojeva, njihove dijelove te podjelu</li> <li>objasniti i skicirati (zorno prikazati) način i princip rada rotacija visokog tiska (sa svim njegovim dijelovima)</li> <li>objasniti i skicirati (zorno prikazati) način i princip rada rotacija plošnog tiska (sa svim njegovim dijelovima)</li> <li>objasniti i skicirati (zorno prikazati) način i princip rada fleksografskih rotacija (sa svim njegovim dijelovima)</li> <li>objasniti i skicirati (zorno prikazati) način i princip rada bakrotisnih rotacija (sa svim njegovim dijelovima)</li> <li>navesti i objasniti koje su tehničke karakteristike rotacijskih strojeva</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>upoznati vrste i podjelu</li> </ul>

5.	Strojevi grafičke dorade	<p>Strojevi u knjigovežnici (vrste i primjena)</p> <p>Strojevi za oblikovanje papira odrezom (stroj za gruškanje, brzorezač, trorezač, krugorezač, strojevi za izrezivanje, strojevi za brazdanje, strojevi za bušenje i perforiranje)</p> <p>Strojevi za savijanje i sabiranje araka (savijanje uz pomoć noževa, džepova, kombinirano, strojevi za sabiranje)</p> <p>Strojevi za sastavljanje (strojevi za šivanje, preša, zaklopni stroj)</p> <p>Strojevi za oplemenjivanje papira i kartona</p> <p>Strojevi u kartonaži (tiskarski strojevi u kartonaži, strojevi za štancanje i tiskanje kartona)</p>	<p>strojeva u grafičkoj doradi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nabrojiti i objasniti princip rada strojeva u knjigovežnici</li> <li>• objasniti i skicirati (zorno prikazati) vrstu strojeva za oblikovanje papira odrezom</li> <li>• objasniti i skicirati (zorno prikazati) vrstu strojeva za savijanje i sabiranje araka papira</li> <li>• objasniti i skicirati (zorno prikazati) vrstu strojeva za sastavljanje</li> <li>• objasniti i skicirati (zorno prikazati) vrstu strojeva za izradu korica</li> <li>• objasniti i skicirati (zorno prikazati) vrstu strojeva za reljefni tisak i pozlatu</li> <li>• objasniti i skicirati (zorno prikazati) vrstu strojeva za oplemenjivanje papira i kartona</li> <li>• nabrojiti i objasniti princip rada strojeva u kartonaži</li> </ul>
6.	Održavanje strojeva	<p>Razvoj i značenje održavanja</p> <p>Podjela i načela održavanja</p> <p>Kvarovi (struktura kvara, kvarovi i troškovi)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti razvoj i značenje te podjelu i načela održavanja, s posebnim osvrtom na kvarove grafičkih strojeva.</li> </ul>

### Didaktičko-metodičke napomene:

S obzirom na to da se program primjenjuje u specifičnom okruženju, nužno je prilagoditi program svakom učeniku posebno. U učenika je potrebno, prije svega, izgraditi ispravno stajalište prema vlastitim mogućnostima, podizati njihovo samopouzdanje i stvoriti što ugodniju i opušteniju radnu atmosferu kako bi se izbjegao strah pri samom vrednovanju znanja. Učenike treba poticati na logičko promišljanje i povezivanje gradiva kako bi se u što većoj mjeri izbjeglo učenje napamet.

Korelacija s drugim nastavnim predmetima: Matematika, Informatika, Praktična nastava, Grafička tehnologija.

### Metode i oblici rada:

**Metode:** verbalne (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova.

**Oblici:** frontalni rad, rad u skupini, rad u parovima, individualni rad.

**Napomena:** izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, u skladu s nastavnim sadržajima, osobitostima polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.

**Metodičke prilagodbe za učenike s teškoćama:** demonstracija i individualan pomoć prilikom crtanja, korištenje multimedije u nastavi, individualan pristup poučavanju (posebno prilikom crtanja), učenje vještine komunikacije.

#### **Literatura za učenike:**

Pandžić: *Tehničko crtanje 1* - udžbenik s multimedijским sadržajem za tehničko crtanje i nacrtanu geometriju za 1. razred tehničkih škola u području strojarstva i brodogradnje, Neodidacta, 2014.

Pandžić, Pasanović: *Elementi strojeva* - udžbenik s multimedijским sadržajem za 2. razred tehničkih škola u području strojarstva i brodogradnje, Neodidacta, 2014.

#### **Literatura za nastavnike:**

Hercigonja: *Tehnička grafika*, tehničko crtanje - udžbenik, 1. - 4. razred, Školska knjiga, 2014.

Pandžić: *Tehničko crtanje 1* - udžbenik s DVD-om za 1. razred tehničkih škola u području strojarstva i brodogradnje, Neodidacta, 2014.

Pandžić: *Tehničko crtanje 1* – radna bilježnica za tehničko crtanje i nacrtanu geometriju za 1. razred tehničkih škola u području strojarstva i brodogradnje, Neodidacta, 2014.

Pandžić: *Tehničko crtanje 2* - udžbenik s DVD-om za 1. razred tehničkih škola u području strojarstva i brodogradnje, Neodidacta, 2014.

Šutalo, Maković: Pasanović: *Tehnička mehanika 1 i statika*, Neodidacta, 2014.

Šutalo, Maković: Pasanović: *Tehnička mehanika 2 i Nauka o čvrstoći*, Neodidacta, 2014 .

Alfirević: *Nauka o čvrstoći I.*, Tehnička knjiga, 1995.

Pandžić, Pasanović: *Elementi strojeva*, udžbenik s DVD-om za 2. razred srednjih strukovnih škola, 2014.

Maković, Pasanović, Pandžić, Titan, Šutalo: *Strojarstvo i osnove strojarstva 1. dio*, udžbenik s DVD-om za 1., 2. i 3. razred srednjih strukovnih škola, 2014.

Topolšek: *Elementi strojeva*, Zagreb, Grafički srednjoškolski centar, 1972.

Hercigonja: *Elementi strojeva*, Zagreb, Školska knjiga, 1977.

Bolanča: *Glavne tehnike tiska*, Zagreb, Grafički fakultet, 1997.

Mesaroš: *Strojni slog*, Zagreb: Viša grafička škola, 1973.

Marošević: *Tiskarski strojevi*, Zagreb: Viša grafička škola, 1986.

Tkalčević-Smetko: *Fotosistemi za dobivanje slike*, Zagreb: Viša grafička škola, 1984.

Bolanča: *Suvremeni ofsetni tisak*, Zagreb, Školska knjiga, 1991.

Potisk: *Grafička dorada*, Zagreb, Školska knjiga, 1989.



## Nastavni predmet: Elektrotehnika s automatikom

Razred: III., IV.

Broj sati tjedno/godišnje: 2/70, 2/64

### Ciljevi:

U trećoj godini obrazovanja pružiti učeniku osnovno znanje iz elektrotehnike, s osvrtom na promjene, upoznati ga s temeljnim zakonima električnih mreža, osnovnim konstrukcijama električnih strojeva te osnovama poluvodičke elektronike.

U četvrtoj godini obrazovanja omogućiti učeniku stjecanje osnovnog znanja iz automatskog vođenja procesa, tj. proučiti sustavno gledište i automatiku te automatsko reguliranje s uvidom u osnovne fizikalne zakone koji se tu primjenjuju te pružiti uvid u primjenu znanja s područja računalstva i elektrotehnike u izgradnji dijela za vođenje suvremenih uređaja, s posebnim osvrtom na grafičke strojeve.

### Zadaci:

- spoznati značaj i ulogu elektrotehnike s automatikom u grafičko-informatičkoj i izdavačkoj djelatnosti
- koristiti grafičke strojeve i uređaje
- razviti točnost, urednost, preciznost i ekonomičnost u radu.

### III. razred

Redni broj	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Osnovne električne veličine	Građa materije Električna struja i njezino djelovanje Električni strujni krug Jakost električne struje Električni napon Električni otpor Utjecaj temperature na električni otpor	<ul style="list-style-type: none"><li>• znati nabrojiti osnovne električne veličine, mjerne jedinice, oznake</li><li>• nacrtati shemu električnog kruga</li><li>• znati izmjeriti jakost el. struje i mjernu jedinicu</li><li>• objasniti el. otpor i napon</li><li>• izračunati napon i otpor prema zadanim primjerima</li><li>• objasniti međusobni utjecaj temp. i otpora</li></ul>
2.	Osnovni zakoni elektrotehnike	Ohmov zakon Pad i gubitak napona Grananje struje Dijeljenje napona Složeni strujni krugovi	<ul style="list-style-type: none"><li>• objasniti i izvesti Ohmov zakon, opisati primjenu</li><li>• opisati shemu strujnog kruga i objasniti dijeljenje i grananje napona</li></ul>
3.	Energija, rad, snaga	Mehanička energija Električna energija Toplinski učinci el. struje Proračun vodova	<ul style="list-style-type: none"><li>• objasniti mehaničku energiju</li><li>• opisati načine dobivanja električne energije, toplinske učinke el. energije</li></ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisati na primjeru vodove i proračune</li> </ul>
4.	Pojave u električnom polju	<p>Električno polje Veličine u električnom polju Kondenzatori Vrste konzervatora Spajanje kondenzatora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisati električno polje</li> <li>• nabrojiti veličine u električnom polju</li> <li>• objasniti ulogu kondenzatora</li> <li>• nabrojiti vrste kondenzatora</li> <li>• nacrtati shemu spajanja kondenzatora</li> </ul>
5.	Magnetizam	<p>Osnovne pojave magnetizma Veličine u magnetskom polju Magnetsko polje u željezu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti pojam magnetizma</li> <li>• nabrojiti veličine u magnetskom polju</li> <li>• opisati magnetsko polje u željezu</li> </ul>
6.	Elektromagnetske pojave	<p>Elektromagnetska indukcija Primjena elektromagnetske indukcije Samoindukcija Međusobno djelovanje magnetskih polja</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti pojam elektromagnetske indukcije i njezinu primjenu</li> <li>• opisati samoindukciju</li> <li>• objasniti međusobno djelovanje magnetskih polja</li> </ul>
7.	Izmjenična struja	<p>Osnovni pojmovi izmjenične struje Princip generatora izmjenične struje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti pojam i osnovne veličine izmjenične struje</li> <li>• opisati princip rada generatora izmjenične struje</li> </ul>
8.	Otpori u krugu izmjenične struje	<p>Vrste otpora u krugu izmjenične struje Određivanje resultantnih veličina izmjenične struje Serijsko spajanje otpora u krugu izmjenične struje Paralelno spajanje otpora u krugu izmjenične struje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti otpore u krugu izmjenične struje</li> <li>• izračunati tražene veličine izmjenične struje</li> <li>• nacrtati shemu spajanja otpora</li> <li>• nacrtati shemu spajanja serijskog i paralelnog otpora u krugu izmjenične struje i objasniti je</li> </ul>
9.	Snaga i rad izmjenične struje	<p>Snaga izmjenične struje Rad izmjenične struje Trofazna struja</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti snagu i rad izmjenične struje</li> <li>• objasniti trofaznu struju</li> </ul>
10.	Gubici u krugu izmjenične struje	<p>Svitak sa željeznom jezgrom Gubici energije u svitku Gubici energije u vodovima</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti i opisati gubitke u svitku sa željeznom jezgrom i gubitke koji nastaju u vodovima</li> </ul>
11.	Elektrotehnički materijali i komponente	<p>Svojstva materijala Podjela i izbor materijala Vodljivost materijala Izolacijski materijali Magnetski materijali Poluvodljivi materijali Materijali za poluvodiče Poluvodičke komponente Poluvodička dioda</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisati i nabrojiti svojstva materijala</li> <li>• nabrojiti podjelu elektrotehničkih materijala</li> <li>• objasniti vodljivost materijala i ulogu izolacijskih materijala</li> <li>• nabrojiti poluvodljive materijale</li> <li>• nabrojiti materijale za</li> </ul>

		Ispravljački mostovi Tranzistori Tiristori, trijaci i dijaci Integrirani krugovi Ispitivanje poluvodičkih elemenata	poluvodiče <ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti poluvodičke elemente</li> <li>• opisati poluvodičku diodu</li> <li>• opisati ispravljačke mostove</li> <li>• objasniti ulogu tranzistora</li> <li>• objasniti ulogu tiristora, trijaca i dijaca</li> <li>• objasniti integrirane krugove</li> <li>• opisati ispitivanje poluvodičkih elemenata</li> </ul>
--	--	---	---

#### IV. razred

	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Uvod u automatiku	Pregled povijesnog razvoja automatike Kibernetika i automatika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nabrojiti osnovne pojmove i definicije automatizacije, upravljanja i regulacije</li> </ul>
2.	Opća teorija sustava	Opći pojmovi o sustavu Kvalifikacija sustava Kvalitativna svojstva sustava (otvoreni, zatvoreni) Odnos sustava i okruženja, ulazne i izlazne veličine Realni sustavi i modeli, simuliranje dinamičkih sustava Matematički model sustava Složeni dinamički sustavi s mnogo veza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti pojam sustava</li> <li>• nabrojiti vrste i kvalifikacije sustava</li> <li>• objasniti međusobni utjecaj sustava na okolinu i okoline na sustav</li> <li>• opisati realne sustave i modele uz prikaz i simulaciju</li> <li>• znati skicirati model sustava i sustava s više veza</li> </ul>
3.	Elementi teorije informacija i komunikacija	Teorija informacija, pojam, značajke i vrste Motrenje procesa i mjerenje Mjerni pretvornik i mjerni signal Teorija komunikacija, komunikacijski kanal, entropija odnosa signala-šum Analiza i sinteza sustava Vrste diskretizacije kontinuiranih signala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti pojam i značajke informacije, nabrojiti vrste informacija</li> <li>• samostalno izvesti zadanu vježbu motrenja procesa i mjerenja</li> <li>• objasniti mjerne pretvornike i mjerne signale</li> <li>• opisati i nabrojiti komunikacijske kanale</li> <li>• objasniti analizu i sintezu sustava</li> <li>• nabrojiti postupke diskretizacije i kontinuiranih signala</li> </ul>

4.	Procesna mjerenja	<p>Osnovni pojmovi o mjerenju neelektričnih veličina  Osnovne osobine mjernih slogova  Slogovi za iskazanje, analogni i digitalni  Karakteristike mjernih slogova  Statičke i dinamičke karakteristike  Prijelazne karakteristike  Frekvencijske karakteristike  Spajanje jedinica i mjernih slogova  Pregled mjernih pretvarača  Mjerenje pomaka  Mjerenje brzine vrtnje  Mjerenje sile  Mjerenje tlaka  Mjerenje razine tekućine  Mjerenje proticanja fluida  Mjerenje temperature</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti osnovne pojmove mjerenja neelektričnih veličina</li> <li>• opisati osobine mjernih slogova</li> <li>• objasniti značaj slogova u automatizaciji te navesti vrste i primjenu</li> <li>• objasniti karakteristike mjernih slogova, statističke, dinamičke, prijelazne i frekvencijske</li> <li>• znati primijeniti mjernu jedinicu sa slogom</li> <li>• znati primijeniti na primjerima i zadacima mjerne pretvarače</li> <li>• znati izmjeriti u zadanoj vježbi i različitim primjerima za vježbu pomak, brzinu vrtnje, silu, tlak, razinu tekućine, proticanje fluida i temperaturu</li> </ul>
5.	Teorija upravljanja i regulacije	<p>Nastanak i predmet kibernetike  Bit i pojam upravljanja u sustavu  Otvoreni sustav upravljanja  Zatvoreni sustav upravljanja  Kombinirani sustav upravljanja</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti pojam kibernetike i opće zakonitosti upravljanja, reguliranja, dobivanja, pohranjivanja, pretvorbe i prijenos informacije u otvorenim, zatvorenim i kombiniranim sustavima</li> </ul>
6.	Regulatori i zatvoreni regulacijski sustavi	<p>Definicija i pojam automatske regulacije  Standardne ispitne funkcije  Prijelazne karakteristike sustava prvog i drugog reda  Prijenosne funkcije  Blokovska algebra  Proporcionalno djelovanje  Integracijsko djelovanje  Derivacijsko djelovanje  Opći prikaz regulatora  Regulatori s kontinuiranim djelovanjem  Regulatori s diskretnim djelovanjem  Točnost zatvorenog</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti pojam i zadatak automatske regulacije</li> <li>• nabrojiti standardne ispitne funkcije</li> <li>• objasniti karakteristike sustava prvog i drugog reda iz primjera</li> <li>• definirati prijenosne funkcije</li> <li>• opisati blokovsku algebru (odzivi, stabilnost, točnost, osjetljivost)</li> <li>• opisati derivacijsko djelovanje</li> </ul>

		automatskog sustava Stabilnost zatvorenoga automatskog sustava	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti svojstva i djelovanje regulatora, njihovu podjelu i karakteristike</li> <li>• nabrojiti razloge koji utječu na točnost zatvorenoga regulacijskog sustava</li> <li>• opisati stabilnost zatvorenoga regulacijskog sustava</li> </ul>
7.	Daljinska mjerenja i upravljanje	Uvod u daljinska mjerenja i upravljanja Primjer analognoga daljinskog mjerenja Daljinski prijenos signala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisati svrhu i sustave daljinskog mjerenja i upravljanja</li> <li>• opisati i objasniti primjer analognog mjerenja</li> <li>• objasniti načine daljinskoga prijenosa signala</li> </ul>
8.	Robotika	Osnove robotike Osnovni dijelovi industrijskoga robota Primjer povezivanja računala i robotske ruke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objasniti pojam robotike i primjenu u različitim zanimanjima</li> <li>• nabrojiti osnovne dijelove robota</li> <li>• izvesti primjer povezivanja računala i robotske ruke</li> </ul>

### Didaktičko-metodičke napomene:

S obzirom na to da se program primjenjuje u specifičnom okruženju, nužno je prilagoditi program svakom učeniku posebno. U učenika je potrebno, prije svega, izgraditi ispravno stajalište prema vlastitim mogućnostima, podizati njihovo samopouzdanje i stvoriti što ugodniju i opušteniju radnu atmosferu kako bi se izbjegao strah pri samom vrednovanju znanja. Učenike treba poticati na logičko promišljanje i povezivanje gradiva kako bi se u što većoj mjeri izbjeglo učenje napamet.

Korelacija s drugim nastavnim predmetima: Fizika, Strojarsvo, Matematika, Praktična nastava, Grafička tehnologija.

### Metode i oblici rada:

**Metode:** verbalne (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda grafičkih radova.

**Oblici:** frontalni rad, rad u skupini, rad u parovima, individualni rad.

**Napomena:** izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, u skladu s nastavnim sadržajima, osobitostima polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.

**Metodičke prilagodbe za učenike s teškoćama:** korištenje multimedije u nastavi, produženo vrijeme za pismene i usmene provjere znanja, prilagođeni ispitni materijali pripremljeni prema mogućnostima učenika (uvećani font, zadaci objektivnog tipa, individualni pristup, prilikom izvođenja vježbi koristi se prilagođeni pribor uz pomoć druge osobe), iskustveno učenje, planovi ploče isprintani u fontu prilagođenom učeniku.

### **Literatura za učenike:**

Furčić, Sertić, Vasilj: *Osnove elektrotehnike 1* - udžbenik sa zbirkom zadataka i DVD-om za 1. razred srednjih elektrotehničkih škola, Neodidacta, 2014.

Furčić: *Osnove elektrotehnike 1* - radna bilježnica za 1. razred srednjih elektrotehničkih škola, Neodidacta, 2014.

Ravlić: *Automatika* - udžbenik za elektrotehničke škole, Ravel, 2014.

### **Literatura za nastavnike:**

Bego: *Mjerenje u elektrotehnici*, Zagreb, Graphis, 2003.

Novinc: *Ispitivanje, pregled, izvođenje i održavanje električnih instalacija: analiza normi, zakona, pravilnika, teorija mjerenja i ispitivanja parametara električnih instalacija, mjerne metode, ispitni i mjerni uređaji, sklopovi, naprave i oprema, iskustva i prijedlozi poboljšanja sigurnosti električnih instalacija*, Zagreb, Kigen, 2013.

Crnošija, Bjažić: *Osnove automatike, I. dio, Analiza i sinteza kontinuiranih sustava*, Zagreb, Element, 2011.

## Nastavni predmet: Grafički dizajn

Razred: III., IV.

Broj sati tjedno/godišnje: 3/105, 3/96

### Cilj:

Osposobiti učenika za vizualnu percepciju i selektiranje po likovno-estetskoj kvaliteti.

### Zadaci:

- opisati i navesti osnovne elemente predočavanja
- objasniti i opisati osnovna likovno-estetska načela koja se primjenjuju u rješavanju likovno-estetskih problema
- objasniti pojam i funkciju grafičkog dizajna
- razumjeti podjelu grafičkog dizajna.

### III. razred

Redni broj	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Osnovni elementi grafičkog predočavanja	Točka – funkcija i primjena Točka u grafičkoj industriji Linija – funkcija, predočavanje i njezina mogućnost izražaja Krivulje – vrste i mogućnosti primjene Ploha – definiranost, stvaranje kompozicije korištenjem ostalih elemenata grafičkog predočavanja	<ul style="list-style-type: none"><li>• opisati funkciju i primjenu točke, linije, krivulje, plohe</li><li>• opisati različite elemente likovnog i grafičkog predočavanja</li><li>• na primjerima i u zadatku objasniti i promijeniti različite elemente i sredstva grafičkog dizajna</li></ul>
2.	Boja	Kako nastaje boja Osnovne kvalitete boje Funkcija boje u grafičkom dizajnu Asocijativne vrijednosti i psihološko djelovanje boja	<ul style="list-style-type: none"><li>• opisati nastajanje boja, objasniti pojam kvalitete boja</li><li>• objasniti funkciju boja u grafičkom dizajnu, asocijativna vrijednosti i psihološko djelovanje boja</li></ul>
3.	Princip likovno – grafičkog predočavanja	Kontrast - oblici kontrasta i njihova predočavanja Proporcije – odnos jednog elementa prema drugom, odnosno prema cjelini, zlatni rez Simetrija, vrste i mogućnosti usklađivanja Ritam, vrste i mogućnosti	<ul style="list-style-type: none"><li>• objasniti principe kontrasta, nabrojiti oblike kontrasta i načine njihova predočavanja</li><li>• primijeniti na zadatku izradu kontrasta različitim tehnikama</li><li>• samostalno izraditi i primijeniti likovne uratke različitog tipa sa simetrijom i ritmom</li></ul>

		korištenja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• primjenjivati vlastite ilustracije izrađene rukom u medijskome grafičkom dizajnu</li> </ul>
4.	Dizajn	<p>Osnovna podjela i njegova funkcija</p> <p>Osnovni aspekti ili načela dizajna</p> <p>Osnovni faktori utjecaja na realizaciju dizajna</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nabrojiti podjelu i objasniti funkciju grafičkog dizajna</li> <li>• opisati aspekte i načela dizajna</li> <li>• nabrojiti faktore koji utječu na realizaciju dizajna</li> </ul>
5.	Načela likovno – grafičkog predočavanja	<p>Kontrast – oblici kontrasta i njihovo predočavanje</p> <p>Proporcija – međusoban odnos elemenata</p> <p>Ritam – repeticija, alternacija i gradacija</p> <p>Simetrija – vrste i mogućnosti primjene</p> <p>Jedinstvo – primjena svih načela komponiranja da bi dobili skladnu cjelinu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na primjerima i u zadatku objasniti osnovna načela likovno-grafičkog predočavanja, kontrast, proporciju i međusoban odnos elemenata, ritam, simetriju</li> <li>• primijeniti načela likovno-grafičkog predočavanja u stvaranju novih kompozicija te sve naučeno pretvoriti u uporabnu kreativnost koja dobiva materijalnu vrijednost</li> </ul>

#### IV. razred

Redni broj	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Grafički dizajn	Funkcija, pojam i podjela grafičkog dizajna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisati funkciju, pojam i podjelu grafičkog dizajna</li> </ul>
2.	Izražajna sredstva grafičkog dizajna	<p>Ilustracija – oblici i funkcije u grafičkom dizajnu</p> <p>Boja – uloga</p> <p>Tekst – osnovna podjela, načini pisanja</p> <p>Pet faza razvoja tipografskog pisma</p> <p>Konstrukcija blok-slova</p> <p>Materijali i načini reprodukcije</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nabrojiti i opisati sredstva izražavanja u grafičkom dizajnu</li> <li>• opisati ulogu boje i teksta</li> <li>• nabrojiti faze razvoja tipografskog pisma</li> <li>• konstruirati ručno blok slova</li> <li>• opisati materijale i načine reprodukcije</li> </ul>
3.	Layout	Raspored elemenata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisati Layout i primijeniti na zadatku</li> </ul>
4.	Grafičke komunikacije	<p>Dvodimenzionalno područje – plošno izražavanje</p> <p>Oglas, plakat, časopis – vježbe u različitim tehnikama</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisati povijest grafičkih komunikacija</li> <li>• nacrtati ručno i u programu 2d prema zadatku</li> <li>• izraditi oglas, plakat, časopis u zadanim tehnikama</li> </ul>
5.	Ambalaža	<p>Trodimenzionalno područje – oblikovanje u prostoru</p> <p>Podjela i vrste ambalaža</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblikovati zadani predmet u 3d ručno i u zadanom programu na računalu</li> </ul>



		Podjela prema upotrebi materijala Uloga ambalaže kao likovno-estetskog proizvoda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nabrojiti vrste i podjele ambalaža</li> <li>• nabrojiti vrste ambalaže prema materijalu</li> <li>• objasniti ulogu ambalaže kao likovno-estetskog proizvoda</li> </ul>
--	--	---	---

### Didaktičko-metodičke napomene:

S obzirom na to da se program primjenjuje u specifičnom okruženju, nužno je prilagoditi program svakom učeniku posebno. U učenika je potrebno, prije svega, izgraditi ispravno stajalište prema vlastitim mogućnostima, podizati njihovo samopouzdanje i stvoriti što ugodniju i opušteniju radnu atmosferu kako bi se izbjegao strah pri samom vrednovanju znanja. Učenike treba poticati na logičko promišljanje i povezivanje gradiva kako bi se u što većoj mjeri izbjeglo učenje napamet.

Korelacija s drugim nastavnim predmetima: Hrvatski jezik, Matematika, Informatika, Grafička tehnologija, Praktična nastava.

### Metode i oblici rada:

**Metode:** Metode rada određuje nastavnik prema odobrenoj stručnoj literaturi te sadržaju poučavanja/učenja, a naglasak treba staviti na suradničko učenje i istraživačko te samostalno učenje. Tu su i verbalne, vizualne te prakseološke metode.

**Oblici:** frontalni rad, grupni rad/rad u skupinama, rad u parovima, individualni rad, timski rad.

**Napomena:** izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, u skladu s nastavnim sadržajima, osobitostima polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.

**Metodičke prilagodbe za učenike s teškoćama:** Pri radu na računalu koristiti prilagođenu tipkovnicu (s uvećanim tipkama – BigKeys LX), stabilnu podlogu za tipkovnicu, anatomski oblikovani miš. Prilagoditi radno mjesto – nagib klupe, visina klupe i stolca. Ako je potrebno, koristiti držač za čitanje teksta. Ako učenik piše drugim dijelovima tijela (nogom, rukom, ustima), uz pomoć radnih terapeuta izraditi potrebno pomagalo. U radu koristiti vizualne, govorne i pismene metode. Osigurati dodatno vrijeme rada. Individualno objasniti i pokazati zadatke. Tempo izlaganja, objašnjavanja i demonstracija prilagoditi sposobnostima učenika. Sadržaj približiti manjim cjelinama ili u dijelovima. Omogućiti učeniku da mirno i koncentrirano odgovara jer mu treba više vremena da formulira odgovor. Razdijeliti tekst u manje cjeline, organizirati ga u natuknicama ili uz pomoć numeričkog nabiranja, a ne u kontinuitetu. Materijale za učenje i pismene zadatke uvećati na odgovarajuću veličinu slova, a po potrebi povećati razmak između slova i redaka.

### Literatura za učenike:

Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava.

## **Literatura za nastavnike:**

**Damjanov: *Vizualni jezik i likovna umjetnost*, Zagreb, Školska knjiga, 1991.**

Wölfflin: *Temeljni pojmovi povijesti umjetnosti*, Zagreb, Kontura, 1998.

Kelby: *Photoshop 7 - prljavi i podli trikovi*, Zagreb, Miš d.o.o., 2002.

Vukić: *Teorija i povijest dizajna*, Zagreb, Tehnička knjiga, 2012.

Dabner: *Graphic Design School*, London, London College, 2004.

Restek: *Osnove grafičkog dizajna*, Zagreb, Viša grafička škola, 1980.

## Nastavni predmet: Praktična nastava

Razred: I., II., III., IV.

Broj sati tjedno/godišnje: 6/210, 6/210, 12/420, 12/384

### Ciljevi:

Stjecanje sposobnosti za samostalni rad u grafičko-informativnoj i izdavačkoj djelatnosti te stjecanje znanja za pravilnu primjenu grafičkih aplikacija. Razvijati navike urednosti, točnosti i sustavnosti u radu. Samostalno koristiti softversku tehnologiju. Shvatiti važnost cjeloživotnog obrazovanja.

### Zadaci:

Praktično svladavanje svih kompjutorskih aplikacija namijenjenih području grafičke tehnologije:

- U Microsoft Word aplikaciji učenici stječu znanje o pojmovima same struke, usvajaju tipografska pravila: načine slaganja teksta, izradu jednostavnijih tablica, vrste sloga, osnovne vrste pisma... Power Point aplikacijom cilj je naučiti učenike metode izrade jednostavnijih prezentacija, što im je potrebno u daljnjem školovanju i radu.
- U Freehandu (uskoro Corelu) naučiti izrađivati različite tipove tablica: od tabličnih obrazaca, knjižnih tablica do akcidencija, a u Illustratoru izrada plakata.
- U In Designu je potrebno svladati sve načine rada s tekstem (i slikom) tj. prijelom, što čini osnovu rada u ovom zanimanju. Svladavanje ostalih pojmova tipografije i struke s naglaskom na dobru pripremu stranica s obzirom na daljnju tehnologiju izrade knjige ili nekoga drugoga grafičkog proizvoda.
- U četvrtome razredu učenici detaljno obrađuju adobe Photoshop aplikaciju. Uče pojmove vezane uz vrste originala, način reproduciranja, korekcije, izrade predložaka za sve tehnike tiska, jednoboje i višeboje.
- Na kraju (završni rad) izrađuju proračun u svim fazama rada izrade grafičkog proizvoda (knjige), koristeći aplikaciju po izboru ili kombinacije.

### I. razred

	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Osnove grafičkog zanimanja	Razvoj tiskarstva Gutenbergov pronalazak	<ul style="list-style-type: none"><li>• usvojiti pojam grafike</li><li>• opisati povijesni razvoj tiskarstva</li></ul>
2.	Slog	Ručni slog Strojni slog Fotoslog Kompjutorski slog	<ul style="list-style-type: none"><li>• opisati povijesni razvoj sloga (slaganja i obrade teksta i slike)</li></ul>
3.	Osnove rada na računalu	Izbornik (datoteka, urednik, pregled, razno)	<ul style="list-style-type: none"><li>• uočiti prednosti novije tehnologije</li></ul>
4.	Microsoft Word	Otvaranje novog dokumenta Spremanje dokumenta Otvaranje postojećeg dokumenta	<ul style="list-style-type: none"><li>• usvojiti spremanje dokumenata u mape</li><li>• odabrati pisac i postaviti</li></ul>

		Ispis dokumenta Unos teksta	parametre za ispis • primijeniti naučeno gradivo
5.	Fontovi	Vrste pisma Veličina pisma Rad prema zadanom zadatku	• znati odrediti vrstu pisma • odrediti veličinu pisma • praktično usvajanje
6.	Korektura	Korekturni znaci Ispravljanje teksta Rad prema zadanom zadatku	• znati vrste korekturnih znakova • upotrijebiti korektivne znakove
7.	Načini slaganja	Lijeva os, desna os, središnja os, blok slog Rad prema zadanom zadatku	• odabrati načine slaganja teksta • znati primijeniti različite načine slaganja • primijeniti naučeno gradivo
8.	Isticanje u tekstu	Direktno isticanje teksta Indirektno isticanje teksta Rad prema zadanom zadatku	• znati različite vrste isticanja teksta • primijeniti naučeno gradivo
9.	Prolaganje	Neproložen tekst Normalno proložen tekst Rad prema zadatku	• razumjeti potrebu proreda u slaganju tekstu • primijeniti naučeno gradivo
10.	Tabulatori	Lijevo poravnanje, desno poravnanje, središnje poravnanje, decimalni tabulator	• razumjeti potrebu upotrebe tabulatora u slaganju tekstu • primijeniti naučeno gradivo
11.	Tablice	Dijelovi tablice Određivanje stupaca i redova Vrste linija Izrada tablice A4 i A3 formata Izrada dokumenta s tekстом i tablicom	• nabrojiti načine izrade tablica • izraditi tablice
12.	Power Point	Traka s alatima Standard Način stvaranja prezentacije Vrste slajdova Uređivanje teksta Brisanje i dodavanje slajdova Dodavanje objekata na slajdu Upotreba pozadine Animacija teksta Izrada jednostavnije prezentacije	• opisati primjenu prezentacije • znati osnovne radnje vezane uz izradu prezentacije • izraditi prezentaciju

## II. razred

	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Microsoft Word	Upotreba tabulatora Postavljanje okvira Određivanje stupaca i rubrika Unos teksta u kombinaciji sa slikama, tablicama i simbolima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti znanje o programu Microsoft Word</li> </ul>
2.	Freehand	Formiranje stranice dokumenta Upotreba korisničkih alata Otvaranje novog dokumenta Unos i obrada teksta Izrada tabličnih obrazaca Upotreba linija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• praktično primijeniti korisničke alate u slaganju teksta</li> <li>• praktično primijeniti korisničke alate u izradi tablica</li> <li>• praktično primijeniti korisničke alate u izradi linija</li> </ul>
3.	Akcidencije	Podjela akcideničnih tiskanica Izrada jelovnika Izrada promidžbenog letka Izrada džepnog kalendara Izrada plakata A3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti pojam „akcidencija” i opisati podjelu</li> <li>• primijeniti naučeno gradivo</li> </ul>
4.	Illustrator	Korištenje izbornika Formiranje stranice dokumenta Određivanje margina Automatska paginacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• praktično primijeniti formiranje stranica, margina te paginacije stranice</li> </ul>
5.	Tonske podloge	Rad s bojama Popunjavanje likova i linija bojom i tonovima Izrada letka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• praktično primijeniti popunjavanje elemenata letka (bojama, tonskim podlogama.....)</li> <li>• shvatiti važnost odabira linije</li> </ul>
6.	Rad s tekстом	Paleta Jednostavan tekst – Point tekst Uokvireni tekst – Area Text Okomiti tekst - Vertical Tupe Prijelom stranice unošenjem teksta i ilustracija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti pojam „Point test”</li> <li>• praktično primijeniti naučene</li> </ul>

			<p>alate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti pojam „Area Text”</li> <li>• usvojiti pojam „Vertical Tupe”</li> </ul>
7.	Krivulje	<p>Postavljanje teksta na krivulje ili putanje Izrada teksta za pečate Popunjavanje likova tekstem Izrada grafikona</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• primijeniti načine postavljanja teksta na putanju ili krivulju</li> <li>• primijeniti vještinu pomicanja teksta duž putanje</li> </ul>
8.	Plakat	Izrada plakata u bojama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izraditi plakat u bojama primjenom stečenog znanja</li> </ul>

### III. razred

	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	In Design	<p>Otvaranje dokumenta Određivanje formata sloga Pozicioniranje teksta Obrada teksta – prijelom Višestupačni prijelom Opslagivanje teksta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti osnovne alate ovoga grafičkog programa</li> <li>• praktično primijeniti teoretsko znanje o prijelomu i izgledu stranice</li> </ul>
2.	Rad s objektima	<p>Izrada osnovnih geometrijskih likova, objekata, upotreba paleta Primjena ispuna, dodavanje efekata Rad prema zadanom zadatku</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• navesti vrste okvira (neovisni, grafički i tekstualni)</li> <li>• nabrojiti alate za izradu geometrijskih likova, objekata te rad s njima</li> <li>• primijeniti naučeno gradivo</li> </ul>
3.	Rad s bojama	<p>Modeli boja, spremanje boja, stvaranje nijansi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znati raditi s paletom „Colior”</li> <li>• znati odrediti boju modela „CMYK”</li> <li>• znati odrediti boju modela „RGB”</li> </ul>

4.	Efekti na tekstu	Ovijanje teksta Tekst na putanji Rad s linijama odlomka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znanje stečeno u 3. godini primijeniti na ovom programu</li> <li>• praktično primijeniti alate za efekte</li> </ul>
5.	Stranice i knjige	Dodavanje praznih stranica Rad na stranicama Izrada višestrukih stranica Lijepljenje teksta Stvaranje prekida u tekstu Prijelom veće količine teksta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• navesti načine dodavanja praznih stranica</li> <li>• znati uvesti tekst iz programa za obradu teksta (Word) i postaviti opcije</li> <li>• prepoznati znakove za prekid (prijelom) teksta</li> <li>• primijeniti naučeno gradivo</li> </ul>
6.	Slojevi	Stvaranje i uklanjanje slojeva Određivanje opcija slojeva Rad sa slojevima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prepoznati važnost upotrebe slojeva u prijelomu knjige</li> <li>• praktično primijeniti stvaranje, uklanjanje, skrivanje, prikazivanje ili zaključavanje slojeva</li> </ul>
7.	Automatizacija teksta	Zamjena velikih i malih slova Provjera pravopisa Pronalaženje i zamjena teksta Kontrola razmaka Izrada posjetnice (vježba) Izrada školskog časopisa (20 stranica) predviđenog za uvez „arak u arak” Ispis na stroju za digitalni tisak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• navesti naredbe i alate za postupke automatizacije</li> <li>• praktično prikazati znanje i vještine pri unosu i obradi teksta</li> <li>• praktično primijeniti određivanje opcija za ispis na digitalnom tisku</li> </ul>

#### IV. razred

	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj	Očekivani rezultati
1.	Adobe Photoshop	Otvaranje dokumenta – osnovni parametri Korištenje alata pri obradi slika i u radu s tekстом Načini selektiranja – selektiranje velikih površina Izrezivanje i kopiranje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upoznati i usvojiti Photoshop radni prostor</li> <li>• praktično primijeniti korištenje osnovnih alata</li> </ul>
2.	Originali	Vrste originala – prema tonu, boji i pozadini RGB i CMYK modovi Rezolucija i promjena dimenzije slike	<ul style="list-style-type: none"> <li>• primijeniti usvojeno znanje iz područja reprodukcijske fotografije</li> <li>• prepoznati originale</li> <li>• razlikovati CMYK i RGB prikaz boje</li> <li>• znati odabrati najoptimalniju rezoluciju, dimenziju slike te spremanje slike u različitim formatima</li> </ul>
3.	Retuširanje	Pojam retuširanja Retuširanje jednotonske jednobojne slike	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti pojam retuširanja</li> <li>• usporediti konvencionalno i elektronsko retuširanje</li> <li>• praktično primijeniti upotrebu alata za retuširanje</li> </ul>
4.	Slojevi	Upotreba slojeva Stvaranje novog sloja Rad s više slojeva Povezivanje i stapanje slojeva Efekti slojeva Rad na slojevima Korekcije na pojedinim slojevima Ispis izvadaka boja za različite tehnike tiska (čitko i nečitko)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• praktično primijeniti korištenje slojeva u obradi slike</li> <li>• opisati i praktično primijeniti</li> </ul>



			pripremu za višebojni tisak
5.	Maske	Primjena brze maske i maske sloja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znati opisati i praktično primijeniti način mijenjanja samo jednog dijela slike izolirajući područje slike koje se ne mijenja</li> </ul>
6.	Filtri	Filtri i korištenje pojedinih u svrhu korekcije i dodatnih efekata Rad s magičnom palicom, gumicom, lasom, četkom, alatom za zamućivanje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znati teoretski i praktično izoštriti, zamutiti ili oslabiti sliku uz pomoć različitih filtra</li> </ul>
7.	Skeneri	Vrste skenera Rezolucija skenera Kvaliteta ispisa Prenošenje odabranog dijela jedne slike u kompoziciju druge slike u drugom Photoshop dokumentu Uklanjanje pozadine i ukopiravanje nove pozadine u sliku Skeniranje kolor originala i korekcije dimenzija i obojenosti slike korištenjem ponuđenih opcija i korištenjem alata predviđenih za te radnje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znati opisati primjenu skenera i pisača te kvalitetu ispisa i skeniranja</li> <li>• praktično primijeniti skener i pisač</li> <li>• pokazati samostalnost i primijeniti znanje i vještine</li> </ul>
8.	Kontrast	Smanjivanje i povećavanje kontrasta Rad s alatima za smanjivanje i povećavanje kontrasta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usvojiti pojam kontrastnost</li> <li>• praktično usvojiti i samostalno koristiti alate</li> </ul>
9.	Različiti postupci rada s tekстом u Photoshopu	Rad s layerima Rad sa zračnom četkom, alatom za prenošenje Samostalna izrada slike sastavljene od elemenata triju drugih slika – uz korištenje poznatih alata i opcija u Photoshopu Izrada časopisa (po izboru učenika)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pokazati samostalnost u radu s tekстом i slikom</li> </ul>
10.	Izrada završnog rada	Proračun cijene koštanja knjige mekog uveza u svim fazama rada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• samostalno izraditi radnju</li> </ul>

			primjenjujući znanje i vještine naučene i stečene tijekom školovanja
--	--	--	--

### **Didaktičko-metodičke napomene:**

S obzirom na to da se program primjenjuje u specifičnom okruženju, nužno je prilagoditi program svakom učeniku posebno. U učenika je potrebno, prije svega, izgraditi ispravno stajalište prema vlastitim mogućnostima, podizati njihovo samopouzdanje i stvoriti što ugodniju i opušteniju radnu atmosferu kako bi se izbjegao strah pri samom vrednovanju znanja. Učenike treba poticati na logičko promišljanje i povezivanje gradiva kako bi se u što većoj mjeri izbjeglo učenje napamet.

Korelacije s drugim nastavnim predmetima: Hrvatski jezik, Matematika, Informatika, Grafička tehnologija, Strojstvo, Elektrotehnika s automatikom, Grafički dizajn.

### **Metode i oblici rada:**

**Metode:** Metode rada određuje nastavnik prema odobrenoj stručnoj literaturi te sadržaju poučavanja/učenja, a naglasak treba staviti na suradničko učenje i istraživačko te samostalno učenje. Tu su i verbalne, vizualne te prakseološke metode.

**Oblici:** frontalni rad, grupni rad/rad u skupinama, rad u parovima, individualni rad, timski rad.

**Napomena:** izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, u skladu s nastavnim sadržajima, osobitostima polaznika te materijalnim i drugim uvjetima.

**Metodičke prilagodbe za učenike s teškoćama:** Pri radu na računalu koristiti prilagođenu tipkovnicu (s uvećanim tipkama – BigKeys LX), stabilnu podlogu za tipkovnicu, anatomski oblikovani miš. Prilagoditi radno mjesto – nagib klupe, visina klupe i stolae. Ako je potrebno koristiti držač za čitanje teksta. Ako piše drugim dijelovima tijela (nogom, rukom, ustima) uz pomoć radnih terapeuta izraditi potrebno pomagalo. U radu koristiti vizualne, govorne i pismene metode. Osigurati dodatno vrijeme rada. Individualno objasniti i pokazati zadatke. Tempo izlaganja, objašnjavanja i demonstracija prilagoditi sposobnostima učenika. Sadržaj približiti u manjim cjelinama ili dijelovima. Omogućiti učeniku da mirno i koncentrirano odgovara jer mu treba više vremena da formulira odgovor. Razdijeliti tekst u manje cjeline, organizirati ga u natuknicama ili uz pomoć numeričkog nabranjanja, a ne u kontinuitetu. Materijale za učenje i pismene zadatke uvećati na odgovarajuću veličinu slova, a po potrebi povećati razmak između slova i redaka.

### **Literatura za učenike:**

Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava. Učenici dobivaju unaprijed pripremljeni prošireni plan ploče.

## **Literatura za nastavnike:**

- Žiljak: *Stolno izdavaštvo*, Zagreb, DRIP, 1990.  
Shelley O'Hara, Vega, Kelly: *Office 97*, Zagreb, 1998.  
Mirković, Slaviček: *Windows 7*, Zagreb, Algebra, 2010.  
Soldo: *Microsoft Powe Point 2007*, Zagreb, Algebra, 2008.  
Steve Johnson: *Adobe Photoshop CS4*, Zagreb, Miš d.o.o., 2009.  
Bauer, Golding: *Adobe Illustrator 10*, Zagreb, Miš d.o.o., 2002.  
Cohen: *InDesign 2*, Zagreb, Miš d.o.o., 2003.

## **VI. ZAVRŠNI RAD**

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

Izradom i obranom završnoga učenikova rada provjeravaju se, vrednuju i ocjenjuju učenikove strukovne kompetencije za obavljanje poslova i radnih zadataka u zaštiti, održavanju i nadzoru na zaštićenim i nezaštićenim prirodnim vrijednostima i prostorima te u afirmaciji pravilnog korištenja tih resursa u skladu s razinom kvalifikacije koju stječe, čime se stječe završnost u upisanome obrazovnom programu te uvjeti za uključivanje na tržište rada.

Završni rad sastoji se od:

- izrade završnoga rada
- obrane završnoga rada.