

**Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

**DOKTORSKI STUDIJ  
GRAFIČKO INŽENJERSTVO  
I OBLIKOVANJE GRAFIČKIH PROIZVODA**

**Zagreb, veljača 2008.**

# DOKTORSKI STUDIJ GRAFIČKOG FAKULTETA «GRAFIČKO INŽENJERSTVO I OBLIKOVANJE GRAFIČKIH PROIZVODA»

**ZNANSTVENO PODRUČJE: “TEHNIČKE ZNANOSTI”**

**POLJE: “GRAFIČKA TEHNOLOGIJA”**

## **1. OPIS POLJA I ZVANJA**

Grafička tehnologija je suvremeno interdisciplinarno znanstveno polje pripadno tehničkom području. Znanost vezna uz grafičku struku i grafičku industriju proučava nastanak, oblikovanje, transformaciju, prijenos i ulogu grafičkih medija u suvremenom sustavu vizualne komunikacije.

Za prijenos komunikativnih vrijednosti grafičkih medija potrebna je određena supstanca kao njihov nositelj. Materijalna priroda te supstance je sporedna. Svejedno je radi li se o kamenu, glinenim pločicama, papirusu, papiru i bojilu ili o svjetlosti i elektronima.

Prastara je čežnja čovjeka da misli, osjeća i iskustva grafički predoči te da ih na taj način sačuva od zaborava i prenese idućim generacijama. Ta težnja je i dovela da čovjek započne sa stvaranjem crteža živih bića i predmeta iz njegove okoline, a zatim da njihovim nizanjem i grupiranjem prikaže neki događaj ili fiksira neku misao. Tim prvim grafičkim aktivnostima započet je dugotrajan stvaralački proces koji je obuhvatio mnoštvo međustadija, a rezultirao je stvaranjem pisma, to jest organiziranog sustava grafičkog komuniciranja.

Do otkrića tiska komunikacija grafičkim proizvodima bila je privilegija rijetkih i bogatih ljudi. Iako je princip tiska otkriven u Kini, značajno prije, njegova široka primjena počinje u XV stoljeću Gutenbergovim otkrićem. Snažna cehovska zatvorenost, a kasnije i jaka međunarodna sindikalna organiziranost, koja štiti majstorstvo u struci, sprječava prodor znanosti. Tako se mnoge druge struke koje se kasnije pojavljuju znanstveno brže razvijaju i prestižu grafičku. Tek sredinom XX stoljeća grafička znanost odnosi pobjedu nad cehovskom zatvorenošću, što dovodi do izuzetno brzog razvoja kako struke tako i znanosti i visokoškolskog obrazovanja.

Prijedlog programa doktorskog studija «Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda» nastao je na osnovu višegodišnjeg rada, istraživanja i promišljanja, akceptirajući slične programe u Europi i svijetu, implementirajući njihove sadržaje u prijedlog programa te prilagođavajući program specifičnostima hrvatskih potreba.

### **1.1. Razlozi pokretanja studija**

#### **1.1.1. Procjena svrhovitosti s obzirom na potrebe tržišta rada**

Razvitak znanosti, porast standarda i intelektualne razine čovječanstva imaju za posljedicu povećanje potrebe za informacijama i komuniciranjem. U svijetu se na grafičkim fakultetima i grafičkim institutima obrazuju znanstvenici koji na poslijediplomskim, odnosno doktorskim, studijima postižu akademske stupnjeve doktora znanosti. Slična potreba za znanstvenim usavršavanjem i znanstvenim kadrom egzistira i u Hrvatskoj. Pokretanje doktorskog studija grafičkih znanosti pod naslovom «Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda» višestruko je motivirano. Institucionalnim potrebama ostvarenja reprodukcije znanstvenog i

nastavnog kadra iz ovog područja pridružuje se i vrlo dinamično gospodarstvo koje, osim rješavanja stručnih problema, postavlja i vrlo konkretne zahtjeve na znanost i edukaciju.

Izuzetno brzi razvoj grafičke znanosti i industrije posljednjih desetljeća, posebno novih multimedijских tehnologija, dovodi do povećanog interesa za grafičku struku. Razvoj znanosti i implementacija informacijskih, komunikacijskih i multimedijских tehnologija iz temelja mijenja način komuniciranja uopće.

Opći razvoj u najvećoj se mjeri odrazio na novu ulogu grafičkog inženjerstva i oblikovanja grafičkih proizvoda. Nasuprot nekim prognozama i snažnom razvoju drugih medija i metoda prijenosa informacija, tiskani mediji nisu odumrli, nego se naprotiv snažno razvijaju u novom okruženju sa stalnim tehnološkim zamahom. Potvrda tome su i podaci o rastu grafičke industrije u svijetu (treća po veličini) povećanoj proizvodnji papira, nakladama, broju novih naslova i ambalaži.

### 1.1.2. Povezanost studija sa suvremenim znanstvenim spoznajama

Grafička tehnologija je suvremeno interdisciplinarno znanstveno polje pripadno tehničkom području. Grafička znanost proučava nastanak, tehnologiju, oblikovanje, transformaciju, prijenos i ulogu grafičkih medija u suvremenom sustavu vizualne komunikacije. Informacijske te multimedijске tehnologije upravo su u grafičkoj struci pronašli jednu od svojih najvećih primjena.

Razvoj korisničkih sučelja, interneta i multimedijских tehnologija zahtjeva nova znanja i visoki stupanj kreativnosti. Suvremena tehnologija u mnogome je rasteretila korisnike medija i vratila mu statusnu vrijednost sadržaja. Strateški odnosi te tradicionalne podjele na određene struke više ne vrijede. Razvoj znanosti i tehnologije prebrzo donose promjene da bi se mogli pratiti uz dosadašnji statičan pristup. Suvremeno društvo zahtijeva znanstvenike novih profila te, sukladno tome, i adekvatne studije prilagođene suvremenom multimedijском društvu.

Doktorski studij u organizaciji Grafičkog fakulteta sastavnice Sveučilišta u Zagrebu izvodi se u polju Grafička tehnologija. U okviru studija studenti se uvode u znanstveni rad i razvijaju kao znanstveno-istraživački djelatnici. Studij je organiziran djelomično tradicionalnim predavanjima i proučavanjem literature, no naglasak je na stvaranju stimulativnog istraživanja upotrebom alternativnih metoda studija, kao što su timski rad na projektu i istraživački seminari, a sve u skladu s Bolonjskom deklaracijom.

U skladu s prethodno navedenim, Grafički fakultet se odlučio na stvaranje i primjenu dinamičkog modela obrazovanja, u stalnoj vezi sa znanstvenim zbivanjima u svijetu.

### 1.1.3. Usporedivost s programima uglednih inozemnih visokih učilišta

Sukladno sa činjenicom da grafička struka svakim danom obuhvaća sve širi segment tržišta te zapošljava milijune ljudi, širom svijeta, sve je više visokih učilišta namijenjenih obrazovanju grafičara, a u skladu se s time razvija i znanost u tom segmentu.

S obzirom na specifičnost hrvatskog prostora te s obzirom na školovanje na diplomskom studiju, racionalnost korištenja ljudskih i materijalnih resursa, Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu se odlučio za izvedbu samo jednog dokorskog studija sa dva smjera (grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda).

Prvi semestar obuhvaća kolegije koji se baziraju na izučavanju disciplina koje su neophodne za znanstveni pristup grafičkom polju. Tu su svrstani kolegiji koji su neophodni, ali se ne mogu bez rezerve smjestiti u inženjerstvo ili oblikovanje grafičkih proizvoda.

Smjer «Grafičko inženjerstvo», od drugog semestra, nudi veliki izbor kolegija koji izučavaju grafičko inženjerstvo i tehnologije. Ponuda kolegija je takva da studenti, ovisno o interesu i afinitetu, mogu odabrati kolegije koji stvaraju određene specijalizirane znanstvene cjeline. Time se naglasak može staviti na grafičke materijale, računalnu pripremu, tiskarske sustave, ambalažu, knjigoveštvo, multimediju ili grafičke

komunikacije uz izučavanje ekoloških problema suvremenog društva i grafičke tehnologije te odnose društva, znanosti i tehnologije u grafičko-tehnološkom kontekstu europskih i euroatlantskih integracijskih procesa.

Smjer «Oblikovanje grafičkih proizvoda» doktorskog studija «Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda» temelji se na nerazdvojnoj povezanosti grafičke tehnologije, grafičke komunikacije i oblikovanja grafičkih proizvoda. Kroz smjer se obrađuju grafički mediji i njihova grafička struktura, tolerancije i uspješnosti pojedinog dizajna te se upućuje na grafičke strukture, njihovu mjerljivost i formalno–semantičke odnose. Stavljanjem grafičkog rješenja u kontekst tehnoloških postupaka evaluiraju se vizualne poruke s obzirom na kriterij zadanosti koje određuje vrsta i karakter medija čime se omogućuje adekvatna prezentacija vizualne poruke s obzirom na postojeće tehnološke uvjete. Definira se određivanje boje te zamjetljivost i prihvatljivost razlike boja. Kroz smjer Oblikovanje grafičkih proizvoda se, također, obrađuje teorija i metodologija dizajna, problematika industrijskog dizajna te funkcija dizajna kao medija komunikacije. Oblikovanju grafičkih proizvoda pristupa i s etološkog aspekta te kao dijelu medijske kampanje. Posebno se govori o oblikovanju digitalnog prostora i korisničkog sučelja.

Nekoliko visokih učilišta u svijetu koja svojim znanstvenim obrazovnim strateškim aspektima korespondiraju doktorskome studiju Grafičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu:

University of the Arts London – Chelsea College of Art and Design, [www.chelsea.arts.ac.uk](http://www.chelsea.arts.ac.uk)

Royal College of Art, London, [www.rca.ac.uk](http://www.rca.ac.uk)

Faculty of Engineering, Chiba University, Japan, [www.eng.chiba-u.ac.jp](http://www.eng.chiba-u.ac.jp)

London College of Printing, London, [www.lcp.linst.ac.uk](http://www.lcp.linst.ac.uk)

Moscow State University of Printing Arts, Moscow, [www. www.ceebe.co.uk/ceed/un/ru/ru406.htm](http://www.ceebe.co.uk/ceed/un/ru/ru406.htm)

Technology Education Virginia Tech, Blacksburg, [www.TechEd.vt.edu/HTML/GradDegrees.html](http://www.TechEd.vt.edu/HTML/GradDegrees.html)

NC State University, North Carolina, <http://ncsudesign.org>

### 1.2. Dosadašnja iskustva u provođenju ekvivalentnih ili sličnih programa

U Hrvatskoj se tisak prvi puta javlja 1495. godine svrstavajući ju tako među prve zemlje u svijetu na tom kulturnom i tehnološkom planu. Institucionalno obrazovanje grafičara započinje krajem XIX stoljeća. Razvoj znanosti i struke sredinom XX stoljeća dovodi do potrebe i za visokoškolskim obrazovanjem grafičara. 1958. godine u Zagrebu se otvara Viša grafička škola, prva na jugoistoku Europe. 1968. godine Viša grafička škola se učlanjuje u Međunarodno udruženje viših i visokih grafičkih škola Europe. 1977. godine ona se prima u Sveučilište u Zagrebu, a 1981. godine Viša grafička škola osniva Znanstveno-istraživački centar. 1982. godine se otvara četverogodišnji Zajednički studij grafičke tehnologije. 1990. godine se osniva samostalni četverogodišnji studij Grafičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, također prvi na jugoistoku Europe. 1994. godine Ministarstvo znanosti i tehnologije uvrštava u nomenklaturu polje «Grafička tehnologija». 2000. godine po odobrenju Ministarstva i Sveučilišta otvara se prvi poslijediplomski znanstveni studij na Grafičkom fakultetu pod nazivom «Grafičko inženjerstvo». To je ujedno prvi znanstveni poslijediplomski studij u polju grafičke tehnologije u ovom dijelu Europe.

Do sada je na ovom poslijediplomskom studiju doktoriralo 6 polaznika, magistriralo 8 polaznika, dok je veći broj doktorskih i magistarskih radova u tijeku.

### 1.3. Mogući partneri izvan visokoškolskog sustava

Kako razvoj grafičke industrije posljednjih desetljeća dovodi do povećanog interesa za grafičku struku, te s obzirom na činjenicu da grafička struka svakim danom obuhvaća sve širi segment tržišta te zapošljava sve

više ljudi, mnogi gospodarstveni subjekti pokazuju interes za nastavni plan i program Grafičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu kao i za različite vidove suradnje s istim.

U tom smislu ne postoji problem suradnje s grafičkim kućama širom Hrvatske, što praktično pokriva gotovo sve tehnike koje se danas koriste u grafičkoj struci.

Na ovom doktorskom studiju učestvuju profesori sa 12 fakulteta i 3 sveučilišta iz dvije države. Suradnjom njihovih matičnih kuća dodatno se osnažuje ovaj studij.

#### 1.4. Otvorenost studija prema pokretljivosti studenata

Doktorski studij «Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda» otvoren je za upis svim studentima koji su diplomirali na fakultetima sa odgovarajućim programima. Također studenti drugih doktorskih studija mogu po ECTS sustavu upisati dio ovog dokorskog studija.

Jednako tako studenti polaznici dokorskog studija «Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda» mogu na principima ECTS sustava apsolvirati dijelove studija sa drugih dokorskkih studija.

## 2. AKADEMSKI NAZIV

Završetkom dokorskog studija kandidat stječe akademski stupanj doktora znanosti u području Tehničkih znanosti, polje Grafička tehnologija.

## 3. TRAJANJE STUDIJA

Studij za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti traje uz puni angažman najmanje 3 godine, a uz djelomični angažman najmanje 5 godina.

## 4. PROSTOR I OPREMA

Predviđa se, da se većina nastave odvija u prostorijama Grafičkog fakulteta. Tu bi se studentima za poslijediplomski znanstveni studij stavilo na raspolaganje oko 600 m<sup>2</sup> uređenog prostora. Većina opreme nalazi u prostorijama Grafičkog fakulteta dok je manji dio opreme dislociran.

## 5. PRAVILA STUDIRANJA

### Trajanje

**Puno vrijeme studiranja: 6 semestra**

- 1 semestar (zajednički) nastava (30 ECTS bodova)+ istraživanje
- 2 semestar grafičko inženjerstvo nastava (30 ECTS bodova)+ istraživanje
- 2 semestar oblikovanje grafičkih proizvoda nastava (30 ECTS bodova)+ istraživanje
- 3 semestar istraživanje + doktorska disertacija (25 ECTS bodova)
- 4 semestar istraživanje + doktorska disertacija (25 ECTS bodova)
- 5 semestar istraživanje + doktorska disertacija (25 ECTS bodova)
- 6 semestar istraživanje + doktorska disertacija (25 ECTS bodova)
- 1 znanstveni rad objavljen u časopisu s međunarodno priznatom recenzijom (20 ECTS bodova)

**Parcijalno vrijeme studiranja: Najmanje 10 semestara**

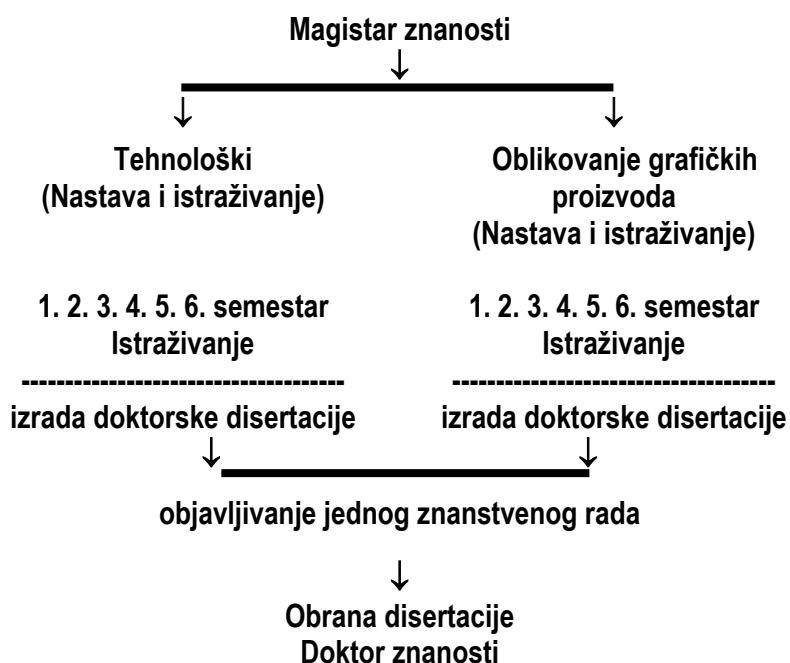
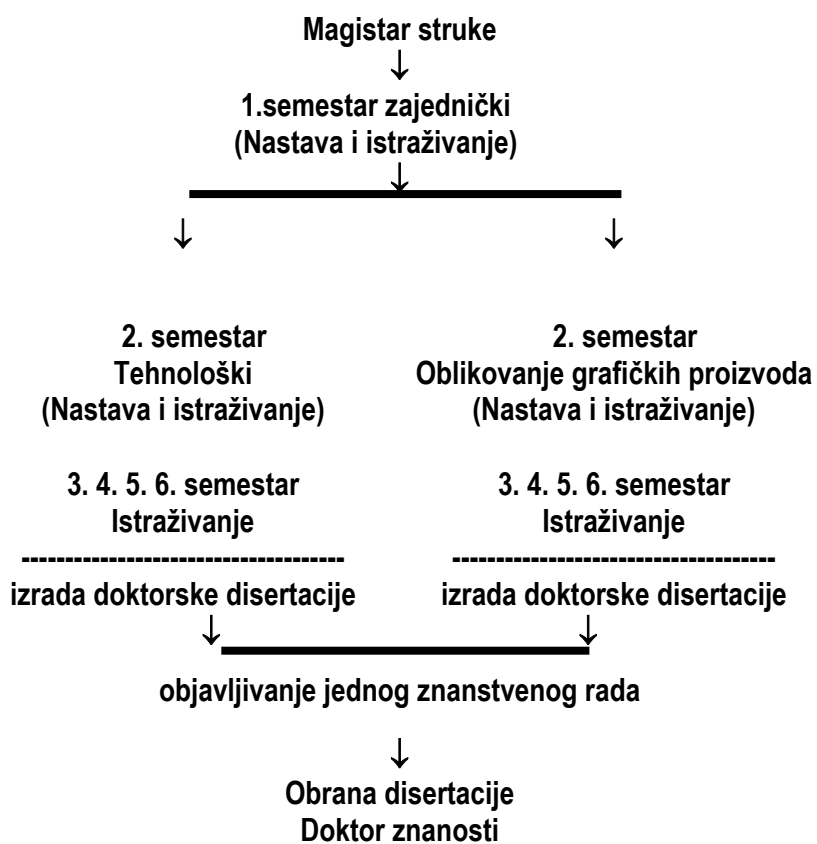
- 1 semestar (zajednički) nastava (30 ECTS bodova)+ istraživanje
- 2 semestar grafičko inženjerstvo nastava (30 ECTS bodova)+ istraživanje
- 2 semestar oblikovanje grafičkih proizvoda nastava (30 ECTS bodova)+ istraživanje
- 3 i 4 semestar istraživanje + doktorska disertacija (25 ECTS bodova)
- 5 i 6 semestar istraživanje + doktorska disertacija (25 ECTS bodova)
- 7 i 8 semestar istraživanje + doktorska disertacija (25 ECTS bodova)
- 9 i 10 semestar istraživanje + doktorska disertacija (25 ECTS bodova)
- 1 znanstveni rad objavljen u časopisu s međunarodno priznatom recenzijom (20 ECTS bodova)

Opterećenje studenata: ukupno 60 ECTS bodova, polaganjem ispita (najmanje 30 bodova po semestru nastave)

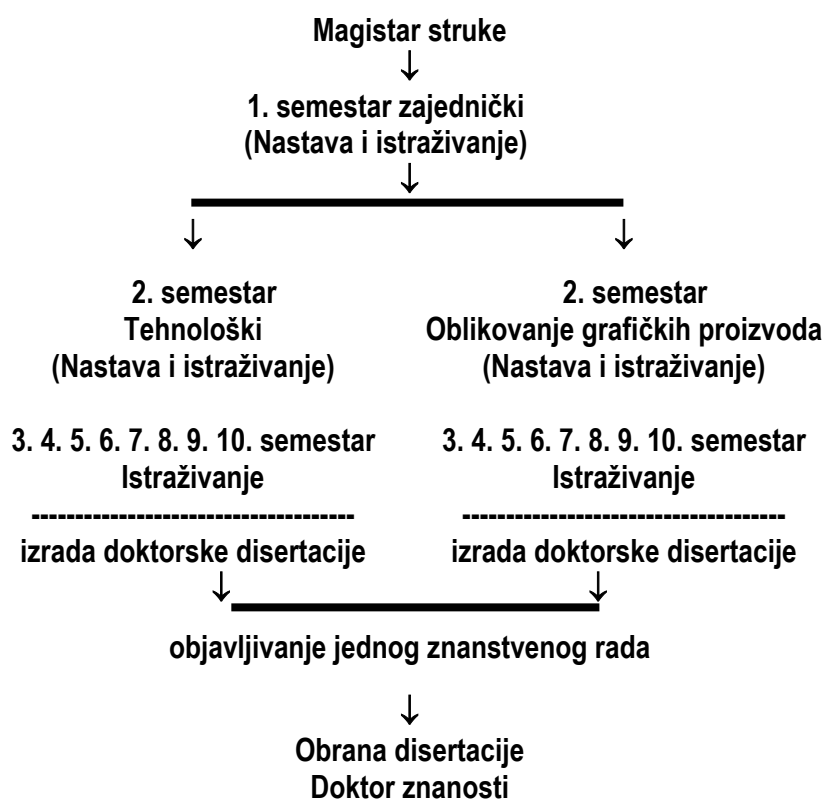
objavljivanje jednog znanstvena rada u časopisu s međunarodno priznatom recenzijom (ukupno 20 ECTS bodova)

doktorska disertacija (100 ECTS bodova)

## SHEMA S PUNIM VREMENOM STUDIRANJA



## SHEMA SA PARCIJALNIM VREMENOM STUDIRANJA





## 6. PLAN STUDIRANJA

### *I semestar – ZAJEDNIČKI*

<b>NASTAVNIK</b>	<b>KOLEGIJ</b>	<b>SATI</b>
Izv.prof.dr.sc. Darko Agić	Upravljanje bojama kod digitalnog tiska	15
Red.prof.dr.sc. Vinko Barić	Upravljanje ljudskim resursima	20
Red.prof.dr.sc. Stanislav Bolanča	Tisak ambalaže	20
Red.prof.dr.sc. Zdenka Bolanča	Nove tehnologije i okoliš	30
Doc.dr.sc. Vesna Džimbeg – Malčić	Interakcija elektromagnetskog zračenja s tiskovnom podlogom	30
Doc.dr.sc. Aleš Hladnik	Moderne statističke metode u prirodnim znanostima i tehnici	20
Izv.prof.dr.sc. Božidar Juri	Menagment tržišnih komunikacija	30
Izv.prof.dr.sc. Mladen Lovreček	Napredni procesi zapisa na tiskovne forme	25
Izv.prof.dr.sc. Nikola Mrvac	Prezentacija informacija	30
Red.prof.dr.sc. Vedran Mudronja	Upravljanje kvalitetom	30
Red.prof.dr.sc. Husein Pašagić	Operacijska istraživanja	25
Red.prof.dr.sc. Mario Plenković	Kvalitativna metodologija grafičke znanosti	25
Red.prof.dr.sc. Karolj Skala	Multimedijski sustavi	25
Red.prof.dr.sc. Vilko Žiljak	Računarska tipografija	30
Red.prof.dr.sc. Miroslav Žugaj	Metodologija znanstveno istraživačkog rada	20

### *II semestar – GRAFIČKO INŽENJERSTVO*

<b>NASTAVNIK</b>	<b>KOLEGIJ</b>	<b>SATI</b>
Izv.prof.dr.sc. Darko Agić	Modeli za prikazivanje slike u različitim medijima	15
Izv.prof.dr.sc. Darko Babić	Zadaci ambalaže	20
Izv.prof.dr.sc. Darko Babić	Knjigoveštvo u vremenu	20
Red.prof.dr.sc. Zdenka Bolanča	Papir i ekologija	30
Doc.dr.sc. Vesna Džimbeg - Malčić	Fizikalni principi nerazornih metoda mjerenja u grafičkoj reprodukciji	30
Red.prof.dr.sc. Miroslav Gojo	Odabrana poglavlja korozije i zaštite materijala	20
Red.prof.dr.sc. Miroslav Gojo	Vlaženje tiskovnih formi	20
Izv.prof.dr.sc. Marica Ivanković-Opalički	Fizikalno-kemijska svojstva polimernih materijala	30

Red.prof.dr.sc. Jasenka Jelenčić	Polimerizacijski procesi	20
Izv.prof.dr.sc. Viljem Jerič	Komunikacije i prijenos podataka	20
Izv.prof.dr.sc. Antun Koren	Zaštita digitalnih tiskovnih formi	15
Red.prof.dr.sc. Vesna Kropar – Vančina	Materijali za ambalažu	15
Red.prof.dr.sc. Vesna Kropar – Vančina	Papir – fizikalna ispitivanja	15
Doc.dr.sc. Branka Lozo	Nerazorne mjerne metode u grafičkoj tehnologiji	20
Doc.dr.sc. Tadeja Muck	Metode za proučavanje interakcija materijala u tisku	30
Doc.dr.sc. Klaudio Pap	Digitalno normiranje grafičke pripreme	25
Doc.dr.sc. Klaudio Pap	Grafičke web tehnologije	20
Red.prof.dr.sc. Đurđica Osterman Parac	Fizikalna i kemijska svojstva bojila	20
Red.prof.dr.sc. Juraj Plenković	Društvo, znanost i tehnologija	20
Red.prof.dr.sc. Karolj Skala	Multimedijske mrežne tehnologije	25
Red.prof.dr.sc. Ema Stupnišek Lisac	Elektrokemijske metode u grafičkoj tehnologiji	20
Doc.dr.sc. Igor Zjakić	Napredni tiskarski sustavi	20
Red.prof.dr.sc. Branka Zovko Cihlar	Multimedijske komunikacije	30
Red.prof.dr.sc. Branka Zovko Cihlar	Multimedijske širokopojasne mreže	30
Red.prof.dr.sc. Vilko Žiljak	Računarska obrada slike	30

## ***II semestar – OBLIKOVANJE GRAFIČKIH PROIZVODA***

<b>NASTAVNIK</b>	<b>KOLEGIJ</b>	<b>SATI</b>
Izv.prof.dr.sc. Sanja Bjelovučić Kopilović	Virtualni ljudi	20
Doc.dr.sc. Maja Brozović	Metodologija prezentacije grafičkih rješenja	20
Izv.prof.dr.sc. Mato Jurković	Grafičke strukture	30
Izv.prof.dr.sc. Nina Knešaurek	Kolorimetrijske metode u grafičkoj reprodukciji	15
Izv.prof.dr.sc. Diana Milčić	Teorija dizajna	20
Izv.prof.dr.sc. Diana Milčić	Dizajn korisničkog sučelja	20
Doc.dr.sc. Klementina Možina	Teorija tipografije	30
Doc.dr.sc. Jesenka Pibernik	Dizajn digitalnog prostora	20
Red.prof.dr.sc. Mario Plenković	Komunikologija grafička komunikacija	30
Red.prof.dr.sc. France Vreg	Grafički dizajn medijskih kampanja	30

## II. 3. OPIS PROGRAMA

II.3.4. Opis svakog predmeta i/ili modula:

### I SEMESTAR

Naziv kolegija: **UPRAVLJANJE BOJAMA KOD DIGITALNOG TISKA**

Izvođač: Izv.prof.dr.sc. Darko Agić

Satnica: 15

ECTS: 4

Sadržaj:

Digitalno procesiranje slike i nužnost implementacije sustava za upravljanje bojama. Sustavi prihvaćanja slike, procesiranje i formiranje slike. Karakteristike refleksnih i transparentnih medija. Uloga denzitometrijskih i spektrofotometrijskih mjerenja kod sustava za upravljanjem boja. Prostori boja obuhvaćeni u sustavu za upravljanjem bojama. Ulazni uređaji- digitalizatori, karakteristike. Princip kodiranja i dekodiranja signala kod ulaznih uređaja. Višestruko unošenje slike-ulazna kompatibilnost. Karakteristike monitora – siva skala, kolorimetrijske, utjecaj flare-a. Procesiranje slike na izlazne uređaje. Arhitektura sustava za upravljanje bojama. Izrada profila ulaznih i izlaznih uređaja. Odabir ogovarajuće transformacije iz opsega boja koji može prikazati jedan uređaj u opseg boja drugog drugog uređaja. Transformacije iz jednog prostora boje u drugi prostor boje.

Literatura:

- J. Jackson, Computer Generated Color, John Willey 1994.  
R. Norman, Van Nostrand Reinhold, Electronic Color, New York 1990.  
R.W. Hunt, Color and its Reproduktion, Fountain Press, 1995.  
H. Kipphan, Handbook of Print Media, Springer Verlag, Heidelberg, 2001.

Naziv kolegija: **UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Vinko Barić

Satnica: 20

ECTS: 5

Sadržaj:

Ljudski i materijalni resursi. Osnovni elementi i faze aktivnosti upravljanja ljudskim resursima. Efikasnosti upravljanja.

Kvaliteta rada: investicije u ljudskom resursu; raspodjela zarade; job training. Vanjski uvjeti upravljanja ljudskim resursom. Populacijska politika i politika radne snage. Uvjeti tržišta rada. Tehnološke promjene. Utjecaj Vlade i strategija Sindikata. Financijski, tehnološki, kulturno-filozofski uvjeti. Planiranje ljudskih resursa. Troškovi upravljanja. Inovacije i ljudski resursi. Segmentacija na tržištu rada. Kolektivno pregovaranje: Sindikati nadnice. Kolektivno pregovaranje i pregovarački mir.

Literatura:

- Milkovich-Bourdeau, Human Resource Management, A. Diagnostic Approach, BPI/IRWIN, Illinois, USA, 1988.  
McConnell-Campbell, Contemporary Labor Economics, McGraw-Hill, 1986.  
P.Osterman, ed., Internal Labor Markets, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1984.  
Bureau of National Affairs, Training and Development Programs, Personnel Policies Forum Survey No. 140, Washington, D.C., Bureau of National Affairs, 1985.  
J.Fossum, Labor Relations, 3rd, Plano, Tex, Business Publications, 1985.  
B.T. Milkovich and Jerry M. Newman, Compensation, 2nd ed, Plano, Tex, Business Publications, 1987.  
Jašić, Obrazovanje i strukturne promjene, Ekonomski institut, Zagreb, 1987.

T.W.Schultz, Ulaganje u ljude, CEKADE, Zagreb, 1985.

L.Maund, An Introduction to Human Resource Management, Theory and Practise, Palgrave, Houndmills, Basinstoke, Hampshire, 2001.

S. Marušić, Upravljanje ljudskim potencijalima, Ekonomski institut, Zagreb, 2001.

**Naziv kolegija: TISAK AMBALAŽE**

**Izvođač:** Red.prof.dr.sc. Stanislav Bolanča

**Satnica:** 20

**ECTS:** 5

**Sadržaj:**

Tisa ambalaže: jučer, danas, sutra. Tiskarske podloge i kako na njima tiskati ambalažu. Tisak na fleksibilnim i krutim podlogama. Tisak na formiranoj ambalaži.

Procesi tiska ambalaže: fleksotisak, knjigotisak, ofset, bakrotisak, sitotisak, elektrostatski tisak, inkjet, kombinirane metode. Dizajn ambalaže u službi proizvodnog procesa.

Oslojavanje: dekoracija i zaštita. Bar kod: Zaštita okoline.

**Literatura:**

N.R. Eldred: Package printing, Jelmar Publishing Co, 1993, Plainview

P.E.J. Legierse. Decoration of Packaging, PIRA, 1999, UK

Grupa autora: Digital Package Printing, PIRA, 2002, UK

**Naziv kolegija: NOVE TEHNOLOGIJE I OKOLIŠ**

**Izvođač:** Red.prof.dr.sc. Zdenka Bolanča

**Satnica:** 30

**ECTS:** 7

**Sadržaj:**

Postavke ekologije.Tehničko –tehnološki razvoj i problemi ekosustava.

Teorijske postavke digitalne tehnike tiska na osnovi elektrofotografije i utjecaj na kvalitetu okoliša. Komparacija LCA digitalnog i konvencionalnog otiska. Metode analize i životni ciklus elektroničkog proizvoda. Ekološki aspekt tiskovne podloge, tekućih i krutih tonera-razvoj. Suvremene metode analize, razine emisije. Zakonodavstvo i norme. Razvitak i karakteristike ostalih elektronički upravljanih tehnika tiska u funkciji okoliša. Teorijske postavke zbrinjavanja iskorištenih otisaka digitalnih tehnika tiska. Temelji zbrinjavanja elektroničke opreme: deponiranje, spaljivanje, reciklacija. Utjecaj na okoliš postupaka zbrinjavanja elektroničkog otpada. Postavke razvoja u domeni proizvodnje i zbrinjavanja računalne opreme s aspekta okoliša- održivi razvoj.

**Literatura:**

F. Shapiro, Environmental Regulations for Printers, Jelmar Publishing, 2003

W.C Jr. Blackman, Basic Hazardous Waste Management, CRC Press, 2001

R.J.Watts, Hazardous Waste, J.Wiley, 2000

B. Thompson, Printing Materials: Science and Technology, Pira International, Surrey, 2004

M.Z. Jacobson, Atmospheric Pollution, University Press, Cambridge, 2002

**Naziv kolegija: INTERAKCIJA ELEKTROMAGNETSKOG ZRAČENJA S TISKOVNOM PODLOGOM**

**Izvođač:** Doc.dr.sc. Vesna Džimbeg - Malčić

**Satnica:** 30

**ECTS:** 7

**Sadržaj:**

Svjetlost i zakon sačuvanja energije. Beer-Lambertov sustav. Kubelka –Munk sustav. Murray-Daviesova metoda. Empirijski Murray-Daviesov model tonske reprodukcije za rastersku sliku. Yule-Nielsenova korekcija. Fizikalna analiza Yule-Nielsenovog efekta u tisku. Modeliranje Yule–Nielsenovog efekta funkcijom vjerojatnosti. Huntsmanov model. Teorija linearnih sustava preko funkcije širenja točke (Point Spread

Function) koja se u Fourierovom području opisuje kao modulacijska prijenosna funkcija MTF (Modulation Transfer Function). MTF analiza tiskovne podloge i otiska. Oittinen-Engeldrumov model. Refleksijski spektri. Matematička obrada eksperimentalnih rezultata s programima MathCad 2002 i Data Analysis and Technical Graphics Origin 6.0.

#### Literatura:

- Nieto-Vesperinas: Scattering and Diffraction in Physical Optics, John Wiley & Sons, Inc. (2001)  
K. Nassau: The Physics and Chemistry of Color: The Fifteen Causes of Color; Second Edition, John Wiley & Sons, Inc. (2001)  
Wyszecki & Stiles: Color Science: Concepts and methods, Quantitative Data and Formulae; Second Edition, John Wiley & Sons, Inc. (2000)  
H. Kipphan, Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods, *Springer*, Heidelberg, (2001).

#### Naziv kolegija: **MODERNE STATISTIČKE METODE U PRIRODNIM ZNANOSTIMA I TEHNICI**

Izvođač: Doc.dr.sc. Aleš Hladnik

Satnica: 20

ECTS: 5

#### Sadržaj:

Nadgradnja statističkog načina razmišljanja i pristupa istraživanju. Studenti upoznaju i nauče se služiti modernim statističkim metodama, koje će koristiti kod svog znanstveno-istraživačkog ili profesionalnog rada. Naglasak je na praktičkoj primjeni pretstavljenih ideja i tehnika i rješavanju konkretnih problema pomoću statističke programske opreme.

- Karakteristike istraživanja u prirodnim znanostima i tehnicima
- Statistička programska oprema (web resursi, StatGraphics, Statistica, Excel, namjenski softver)
- Pregled statističkih osnova (uzorak i populacija, podaci, varijable, deskriptivna i inferenčna statistika, normalna razdioba, testiranje hipoteza, univarijatna i multivarijatna statistika, jednofaktorska analiza varijance (ANOVA), linearna korelacija i regresija)
- Multivarijatne metode (metoda glavnih komponenti, grupiranje (klastiranje) podataka, višefaktorska ANOVA, pregled ostalih metoda – faktorska analiza, multipla linearna regresija, diskriminantna analiza, multidimenzionalno skaliranje, korespondenčna analiza)
- Planiranje i analiza eksperimenata (faktorski dizajn, faktori i njihove interakcije, odzivne površine, metode optimizacije)

#### Literatura:

- D.C. Montgomery, G.C. Runger: Applied Statistics and Probability for Engineers, 3rd ed., J. Wiley&Sons, 2003  
StatSoft, Inc., Electronic Statistics Textbook. WEB: <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html> (2007)  
Online Statistics: An Interactive Multimedia Course of Study. WEB: <http://onlinestatbook.com/> (2007)  
D.L. Massart, B.G.M. Vandeginste, S.N. Deming, Y. Michote, L. Kaufman, Chemometrics: A Textbook, Elsevier, 1988  
J.F. Hair, R.E. Anderson, R.L. Tatham, W.C. Black, Multivariate Data Analysis, 5th ed., Prentice-Hall International, 1998  
E. Morgan, Chemometrics: Experimental Design, J. Wiley & Sons, New York, 1991

#### Naziv kolegija: **MENAGMENT TRŽIŠNIH KOMUNIKACIJA**

Izvođač: Izv.prof.dr.sc. Božidar Juri

Satnica: 30

ECTS: 7

#### Sadržaj:

UVOD - uloga marketinga u organizaciji tiskarske firme, koncepcija marketinga, upravljanje marketingom, tržišna orijentacija, prihvaćanje marketinga u organizaciji; PLANIRANJE I UPRAVLJANJE MARKETINGOM - dinamika tržišta, strategija planiranja, upravljanje marketingom; POZICIONIRANJE FIRME – konkurenti, mikro i makro utjecaji, marketing strategija; POJAM I DEFINIRANJE MANAGEMENTA - definiranje managementa,

management kao proces; MANAGEMENT I OKOLINA – globalni, komparativni, etička i socijalna dimenzija managementa; FUNKCIJE MANAGEMENTA – planiranje, ciljevi, misija, strateški, taktički i operativni ciljevi, upravljanje pomoću ciljeva; RAZVOJ MANAGEMENTA - grupe i upravljanje grupama, upravljanje konfliktima , komuniciranje upravljanje ljudskim potencijalima, proces upravljanja, motiviranje, procjena, kompenzacije; RAZINE MANAGEMENTA - Managerski posao managerske uloge, funkcije, razine, novi principi managementa

POJAM KOMUNIKACIJE - znakovni sustav, jezik u procesu komunikacije oblici komunikacije, funkcije komunikacije, komunikacija; KARAKTERISTIKE «ITK» - utjecaji, koristi, kupac, sinergijski učinci, odnos s kupcima, praćenje povrata ulaganja; ULOGA KOMUNIKACIJE - modeli ,oglašavanje – klasifikacija, izravna komunikacija , unapređenje prodaje, osobna prodaja, odnosi s javnošću, publicitet, vanjsko oglašavanje

KOMUNICIRANJE KROZ TISKOVNE MEDIJE - elementi komuniciranja veličina, kontrast, oblik, pozicija, ilustracija, boja, tipografija; UČINCI KOMUNIKACIJE - formiranje mišljenja promjena stava, promjena mišljenja i ponašanja; IMIDŽ O PODUZEĆU - identitet stvaranje imidža, aktivnosti važne za imidž; ELEMENTI KOMUNIKACIJSKOG I VIZUALNOG IDENTITETA - elektroničko i tiskovno komuniciranje; prodavač , komuniciranje menadžera, ambalaža, propagandne tiskovine, izložbe, displeji; IMIDŽ PROIZVODA - fizička obilježja ,inovacija, marka i pakiranje, pažnja, identifikacija, komunikacija sadržaja, psihološke konotacije, funkcija, cijena proizvoda; IMIDŽ MARKE - identitet marke, imidž marke, komponente imidža marke, tržišna vrijednost, opis marke, snaga i budućnost marke, upravljanje imidžom; PROCESI STVARANJA ODLUKA KUPACA - prepoznavanje, traženje informacija, alternativna ocjena, odluka kupovanja, ocjena nakon kupovine, procesi odlučivanja; PROMOCIJSKI MIX - cilj komunikacije, izbor poruke, kanali komuniciranja, promotivni proračun, određivanje mixa; ANALIZA MEDIJA - trodimenzionalni mediji, tv, radio, oglašavanje, časopisi; ASPEKTI MARKETINŠKE KOMUNIKACIJE - kritičnost i etika , utjecaj na društvene vrijednosti ekonomski učinci, učinci na konkurenciju

#### Literatura:

B. Juri, tržišne komunikacije, GF, Zagreb, 2003.

T. Kesić, Integrirana marketinška komunikacija, Opinio d.o.o, Zagreb, 2003.

#### Naziv kolegija: **NAPREDNI PROCESI ZAPISA NA TISKOVNE FORME**

Izvođač: Izv.prof.dr.sc. Mladen Lovreček

Satnica: 25

ECTS: 6

#### Sadržaj:

Redefinicija tiskovnih formi kao nositelja zapisa informacija; Materijalne i virtualne tiskovne forme; Digitalizirani zapisi informacija na tiskovnim formama; Dinamičke tiskovne forme; CTP i CTS sustavi; Arhitektura sustava; Laserski i drugi izvori energije za generiranje slike; Interakcija emitirane energije s podlogom; Fizikalni, fizikalno-kemijski i elektrokemijski procesi pri generiranju slike; Ablacijski i neablacijski procesi; Termički procesi; Elektrokoagulacija; Elektrostatički procesi; Selektivno osjetljivi slojevi; Poluvodiči i organski fotovodiči; Bezprocesni sustavi; Odnos rezolucija-brzina ispisa; Različite CTP konfiguracije; Analiza funkcionalnih karakteristika nekonvencionalnih tiskovnih formi; Topografija površine i geometrija zapisa na tiskovnim formama; Usporedna analiza konvencionalnih, CTP i virtualnih tiskovnih formi.

#### Literatura:

S. Suzuki et al.: Photoacid Generation of Pyromethene .... and application to CtP technology, Advances in Printing Science and Technology, Zagreb, 2003

R. M. Adams, F. Romano: Computer to Plate, 2nd Edition, GATF, Pittsburg, USA, 2001

Introduction to CTP, PIRA, Leatherhead, GB, 2001

G. Brett: Virtual formes, Management & Technology, Pira, Leatherhead, GB, 2001

J. Geimenhardt: CTP-Belichter und Platten Technologie, Fachhefte-Bulletin Technique, 4(2001)14-17, Lausanne, 2001

H. Kipphan (Ed): Handbook of Print Media, Heidelberg, 2001.

**Naziv kolegija: PREZENTACIJA INFORMACIJA**

**Izvođač:** Izv.prof.dr.sc. Nikola Mrvac

**Satnica:** 30

**ECTS:** 7

**Sadržaj:**

Sadržaj kolegija baziran je na načelima kojima se definira strategija prezentacije informacija. Program kolegija uključuje definiranje problema, uspostavljanje veze konzumenta i prezentatora informacija, stvaranje potrebe prihvaćanja informacija, definiranje kompetentnosti, stvaranje optimalnih uvjeta prezentiranja, metode prihvaćanja prezentatora te metode sakupljanja i analize informacija. Kategorizacija i načini prezentacije različitih informativnih sadržaja. Tehnike i alati izrade multimedijske prezentacije. Oblikovanje tekstualnih, slikovnih, video i audio informativnih sadržaja u multimedijskoj prezentaciji. Novi pristupi prezentaciji informacija. Planiranje prezentacije. Izvedba prezentacije.

Svraha kolegija Prezentacija informacija je da omogući studentima stjecanje kompetencija vezanih uz prezentaciju raznih vrsta informacija s naglaskom na grafičke informacije, kako bi im se omogućilo sagledavanje svih relevantnih parametara koji utječu na strategiju i praktičnu provedbu prezentacije.

**Literatura:**

R.L. Harris, Information Graphics, Oxford University Press, New York, USA 2000.

M. Davis, Scientific Papers and Presentations, Haworth Information Press, USA 2004.

Dopunska Literatura:

M. Craig, Thinking Visually, Continuum International Publishing Group, London 2000.

L. Hirsch Herbert, Essential Communication Strategies (Sec. Ed.), John Wiley&sons, Inc., Hoboken, 2003 New Jersey

J. Rotondo & M. Rotondo, Presentation Skills for Managers, The McGraw Companies, 2003 USA

**Naziv kolegija: UPRAVLJANJE KVALITETOM**

**Izvođač:** Red.prof.dr.sc. Vedran Mudronja

**Satnica:** 30

**ECTS:** 7

**Sadržaj:**

Razvoj funkcije kvalitete. Kvaliteta danas. Temeljni pojmovi iz područja kvalitete. Kvaliteta i mjeriteljstvo. Mjeriteljska infrastruktura. Ovlašćivanje, akreditacija, certifikacija. Novi pristup. CE označavanje. Sustavi upravljanja kvalitetom. Temeljna načela upravljanja kvalitetom. Procesni pristup. Sustavi upravljanja okolišem. Sustavi upravljanja zaštitom na radu. HACCP (ISO 22000). Auditi sustava. Vrste audita. Samoprocijenjivanje. Upitnici za samoprocijenjivanje. Nagrade za kvalitetu.

Metode izbora prioriteta. FMEA. QFD. Metode poboljšavanja kvalitete. Troškovi kvalitete. Kaizen. Kanban.

Poka Yoke. 5S. Program poboljšavanja kvalitete "Šest sigma". Temeljne postavke suvremene kontrole kvalitete.

**Literatura:**

J.M. Juran, Quality Control Handbook, McGraw-Hill, New York, 1989.

M.L. Crossley, Statistical Quality Methods, ASQ Quality Press, Wisconsin, 2000.

A.V. Feigenbaum, Total Quality Control, McGraw-Hill, 1991.

**Naziv kolegija: OPERACIJSKA ISTRAŽIVANJA**

**Izvođač:** Red.prof.dr.sc. Husein Pašagić

**Satnica:** 25

**ECTS:** 6

**Sadržaj:**

Uvod u operacijska istraživanja. Operacijska istraživanja u grafičkoj struci. Linearno programiranje. Numeričko rješavanje problema LP. Teorija linearnog programiranja-

Postoptimalana analiza, Parametrsko programiranje. Problem transporta i distribucije. Dvoetajni transportni problem. Osnovni pojmovi teorije grafova, Mrtežno planiranje. Nelinearno programiranje. Neki specijalni slučajevi nelinearnog programiranja: kvadratično programiranje, cjelobrojno programiranje. 0-1 programiranje. Dinamičko programiranje. Osnove višefcriterijskog programiranja.

#### Literatura:

- H. Pašagić, Matematičke metode u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2003.  
M. Vujošević, Operaciona istraživanja- Izabrana poglavlja, Fakultet organizacionih nauka Beograd, 1999.  
Lj. Martić, Višekriterijalno programiranje, Informatika, Zagreb, 1978.  
N. Limić, H.Pašagić, Č. Rajak, Nelinearno i nelinearno programiranje; Informatika, Zagreb, 1978.  
A. Ravindran, D.T.Phillips and J.J.Solberg, Operations Research, John Wiley&Sons. New York, 1987.  
R. Bronson and G. Naadimuthn, Operations Research, McGRAW-HILL, New York, 1997.  
L. Neralić, Uvod u matematičko programiranje 1, ELEMENT, Zagreb, 2003.

#### Naziv kolegija: **KVALITATIVNA METODOLOGIJA GRAFIČKE ZNANOSTI**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Mario Plenković

Satnica: 25

ECTS: 6

#### Sadržaj:

Kvalitativna metodologija kao nova paradigma grafičke znanosti. Grafička znanost kao proces kvalitativne diskurzivne kompetitivnosti. Kvalitativni holistički pristup metodologiji grafičke znanosti. Spoznaja/znanje, pitanje metode, kvantitativno, kvalitativno, istraživačke metode i grafička znanost. Promatranje, intervju, anketa, skaleri, postupci analize sadržaja, testovi, standardni instrumenti za evaluaciju grafičke znanosti, teme i sadržaji kvalitativne grafičke metodologije. Stvaranje grafičkih ideja, analiza, struktura, kooperativnost, prihvaćanje ideja, primjena ideja, odgovornost i stvaranje rezultata. Kvalitativni metodološki postupci grafičke znanosti: uočavanje i izbor problema, definiranje problema, kriteriji vrednovanja, utvrđivanje stanja, proučavanje stanja, optimalizacija rješenja, oblikovanje rješenja, provođenje rješenja, sistematizacija postojećih iskustava, oblikovanje grafičkog projekta i vrednovanje grafičkog projekta. Identifikacija, selekcija i razvoj ljudskih potencijala u grafičkoj znanosti. Plan, postupci i metode kvalitativnih istraživanja: hipoteza, ciljevi, metode, protokol i plan istraživanja, ključne riječi i istraživačka etika. Kvalitativne i interpretativne paradigme (Design I: Planing, Design II: Getting In, Creating Data-Texts). Logička argumentacija i oblikovanje završnog grafičkog rada.

#### Literatura:

- R.C.Adams, Social Survey Methods for Mass Media Research, LEA Publishers, Hillsdale, 1989.  
J.Lasić Lazić, Znanje o znanju, Zavod za informacijske studije, Zagreb, 1996.  
T.R.Lindlof, Qualitative Communication Research Methods, Sage Publications, London, 2004.  
M.Plenković, Kvalitativna metodologija (Priručnik), Poslijediplomski i doktorski studiji iz informacijskih znanosti & HKD, Zagreb, 2003.  
V.Rosić (uredio): Teorijsko-metodološka utemeljenost pedagoških istraživanja, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

#### Naziv kolegija: **MULTIMEDIJSKI SUSTAVI**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Karolj Skala

Satnica: 25

ECTS: 6

#### Sadržaj:

Prirodni i tehnički multimedij. Odnos čovjeka i multimedije. Paralelna komunikativnost i adaptacija čovjeka na nove medije. Uloga i značaj informatike i multimedija. Određenje signala u multimedijskoj tehnici. Osnove



digitalne obrada signala. Digitalna pohrana i obrada podataka. Definicija i funkcionalnost digitalnog multimedija. Temelji monomedijskih tehnika. Digitalne monomedijske tehnologije. Integracija monomedijskih (tekst, grafika, zvuk, animacija, video, 3D, VR) u računalnom okruženju. Holografija i primjena u multimediji. Multimedijaska navigacija. Multimedijaski prijenos informacija. Multimedijasko stvaranje sadržaja. Rasterska i vektorska slika. Metode obrade slika. Alati za crtanje i obradu slika. 3D animacije i virtualna zbilja. Prilagodba multimedijaskih materijala na web. Sažimanje multimedijaskih zapisa. Multimedijaskе baze podataka. Zaštita multimedijaskih materijala. Vizualna sučelja i napredne primjene multimedije u grafičkoj tehnologiji.

#### Literatura:

K. Skala, Optoelektronički sustavi 2003.

Multimedijaski referalni centar pri Grafičkom fakultetu, 2005., URL: [www.carnet.hr/obrazovni/referalni/imme](http://www.carnet.hr/obrazovni/referalni/imme)

T. Skala i suradnici: Digitalni multimedij, skripta za vježbe, 2005.

E.L. Counts, Multimedia design and production for students and teachers, Allyn & Bacon, 2003.

B. Hughes, Dust or Magic: Secrets of successful multimedia design, Addison-Wesley Pub Co., 2003.

R. E. Mayer, Multimedia learning. Cambridge, University Press. 2002.

T. Vaughan, Multimedia: Making it work, Osborne McGraw-Hill. 2000.

A. White, Designing Web Interfaces, Hypertext and Multimedia, Prentice Hall, 2003.

#### Naziv kolegija: **RAČUNARSKA TIPOGRAFIJA**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Vilko Žiljak

Satnica: 30

ECTS: 7

#### Sadržaj:

Klasifikacija tipografskih metoda, postupaka, programa i programskih alata. Integracija teksta i slike. Jezici i standardi u računarskoj tipografiji. Standardi formata zapisa fontova, kodni sustavi i kodne stranice. Definicija slovnih znakova u bit mapi vektorski, te u pikslu. Alati i programi za oblikovanje slovnih znakova, podrezivanje, hintanje. Bezierova metoda. Transformacija i morfologija u tipografiji. Vektorizacija piksel zapisa. Metode optičkog čitanja i prepoznavanja ikona. Estetski programi, sustavi debljinskih vrijednosti slovnih znakova, program dijeljenja riječi. Programski alati oblikovanja knjižne, revijalne i novinske stranice. Tehnike RIP-anja ovisno o grafičkim uređajima ispisa. Specifičnosti tipografije ovisno o tehnicima prikaza i tiskanja: ekranski prikaz, digitalni tisak, ofsetni sitotisk, mikrotisk. Separacija spot i procesnih boja slovnih znakova. Traping. Programiranje tipografije u PostScriptu. Programiranje dodataka za programe PageMaker i QuarkXpres s primjenom u prijelomu novinske stranice. Linijska grafika. 2D, 3D, kontinuirani prelazi među ikonama. Tipografija u animaciji.

#### Literatura:

POSTSCRIPT programiranje grafike, FS, Zagreb, 2004. (III prošireno izdanje) ISBN: 953 - 199 – 000,

POSTSCRIPT, elektroničko izdanje knjige, ažurirano 2005., <http://free-zg.htnet.hr/kpap/>

Tipografija, elektroničko izdanje knjige, ažurirano 2005., [www.ziljak.hr](http://www.ziljak.hr),

<http://public.carnet.hr/%7Eviziljak/predavanja/tipografija1/Tipografski%20rjecnik1.htm>

V. Žiljak, Sakupljeni članci iz područja tiskarstva izdani tokom 2004. godine: objavljeni znanstveni i stručni radovi tokom 2004. <http://tiskarstvo.fotosoft.hr/tiskarstvo04/>

V. Žiljak, Digital Printing and XML Technology in Graphic Production Planning, International Conference on innovative educational content management and digital printing Athens, Greece, 2003, pp 84-88, ISSN: 960-85908-4-1 2003, Wdoc, [http://www.netplan.gr/customdp\\_conference/](http://www.netplan.gr/customdp_conference/)

V. Žiljak, Pilot projekt WebPoskok i rezultati uvođenja XML tehnologije u tiskarstvu, INFORMATOLOGIJA, 2004.

#### Naziv kolegija: **METODOLOGIJA ZNANSTVENO ISTRAŽIVAČKOG RADA**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Miroslav Žugaj

Satnica: 20

ECTS: 5

#### Sadržaj:

Ciljevi predmeta jesu osposobljavanje poslijediplomanata ispravnom i preciznom mišljenju, iskazivanju mišljenja i postupanja na temelju takvog mišljenja i iskaza. Osim toga, studente treba osposobiti za ispravno provođenje znanstvenih i stručnih istraživanja te vrednovanje, interpretaciju i korištenje istraživačkih rezultata.

Teorija znanosti. Znanstvene metode i metodologija: općenito o metodi, metodologija. Klasifikacija metoda. Metode znanstvenog rada. Znanstvene i tehnološke informacije. Izvor informacija. Uvjeti znanstvenog rada. Planiranje znanstvenoistraživačkog rada. Istraživanje i razvoj. Vrste znanstvenoistraživačkih i stručnih radova. Komponiranje, stil i jezik. Dijelovi rada (knjige) i članka te znanstvena dokumentacija. Organiziranje znanstvenoistraživačkog rada. Tehnike izrade doktorske disertacije. Obrana doktorske disertacije. Zakon o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju.

#### Literatura:

P.L. Alreck, R.B. Settle, The Survey Research Handbook, 2nd Edition, Guidelines and Strategies for Conducting: A Survey, Irwin, Professional Publishing, 1995.

W.J. Creswell, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, 2<sup>nd</sup> Edition, SAGE Publications, London, 2002.

G. Keppel, T. D. Wickens, Design and Analysis: A Researcher's Handbook, 4<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2004.

P. Leedy, J. E. Ormrod, Practical Research: Planning and Design, 8<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2004.

D.H. McBurney, T. L. White, Research Methods, 6<sup>th</sup> Edition, Wadsworth Publishing, Belmont, 2003.

M. Vujević, Uvođenje u znanstveni rad u području društvenih znanosti, 4. dopunjeno i izmijenjeno izdanje, Informator, Zagreb, 1990.

M. Žugaj, K. Dumičić, V. Dušak, Temelji znanstvenoistraživačkog rada, metodologija i metodika, FOI, Varaždin, 1999.

V. Silobrčić. Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo, 3. izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 1994.

## II SEMESTAR – Grafičko inženjerstvo

**Naziv kolegija:** *MODELI ZA PRIKAZIVANJE SLIKE U RAZLIČITIM MEDIJIMA*

**Izvođač:** Izv.prof.dr.sc. Darko Agić

**Satnica:** 15

**ECTS:** 4

**Sadržaj:**

Kolegij daje studentima temeljno teretsko znanje o modelima za prikaz boja u različitim sustavima, i usmjeruje ih na probleme u današnjoj reprodukciji slika. Neke postavke modela implementirani su u sustav za upravljanje bojama. Prostorne i vremenske karakteristike vida. Funkcije osjetljivosti (CSF). Tehnike koje se koriste za testiranje i uspoređivanje slika, dobivanje podataka za modele za prikazivanje slika. Terminologija koja se koristi u modelima za prikaz boja (lightness, brightness, colorfulness, saturation, chroma). Pojave koje utječu na prikaz slika na različitim medijima uslijed promjena u pozadini, nivou osvjetljenosti (istodobni kontrast, spreading, Huntov efekt i dr.) Definiranje uvjeta promatranja kao jedan od važnih čimbenika modela za prikaz boja. Važnost kromatske adaptacije u modelima za prikazivanje boja, objašnjenje i njihova uloga. Objašnjenje nekih modela za prikazivanje slika koji su ugrađeni u sustave za upravljanje boja u grafičkoj reprodukciji: Huntov model, RLAB model, CIECAM 97. Konstrukcija modela za prikazivanje boja: ulazni podaci, inverzni model, testiranje. Nedostaci i prednosti spomenutih modela, i koje sve parametre obuhvaćaju pojedini modeli za prikaz boja. Praktična primjena pomoću programa Matlab-a, kao i primjena inverznih modela. Današnja istraživanja vezana uz jedinstveni model koji će obuhvaćati i prostorne i vremenske karakteristike.

**Literatura:**

M. Fairchild, "Color Appearance Models", Addison Wesley, 1998

E.J.Giorgianni, T.E.Madden, "Digital Color Management", Addison Wesley, 1998

**Naziv kolegija:** *ZADACI AMBALAŽE*

**Izvođač:** Izv.prof.dr.sc. Darko Babić

**Satnica:** 20

**ECTS:** 5

**Sadržaj:**

Ambalaža je gotovo uvijek most između proizvođača i kupca. Iako se u većim količinama malo kad pojavljuje kao gotov proizvod za slobodnu prodaju, sveprisutna je svojevrsna označnica svoje epohe kao kulturološki, tehnološki i estetski fenomen. Ambalažu je danas nemoguće izdvojiti iz reklamnih i tehnoloških sustava, a mnogi se proizvodi mogu prepoznati po ambalaži. Prema obliku ambalaže nerijetko možemo prepoznati zemlju podrijetla proizvoda. Sustavnost u istraživanju mehaničkih, organoleptičkih i tehnoloških svojstava ambalaže, u kombinaciji s materijalima od kojih se ona izrađuje, danas je u procesu kreiranja, izrade i primjene ambalaže gotovo imperativ.

Tijekom predavanja studenti se upoznaju s istraživanjem mehaničke kvalitete ambalaže i njezine pogodnosti za pakiranje određene robe. Istraživanje materijala, tehnološkičnosti, konstrukcije i pogodnosti za manipulaciju. Osnovni uvjeti informiranja, zaštite, skladištenja, sposobnosti za transportom, manipulacije i konačno odlaganja iskorištene ambalaže. Određivanje sustavnosti pri ispitivanju, metode klasifikacije, kontrole i pohranjivanju dobivenih rezultata. Iskorištavanje postojećih komercijalnih ali i specifičnih, po narudžbi izrađenih računalnih programa. Korištenje računalnih programa za ambalažu sa svih aspekata. Svaki polaznik samostalno izrađuje svoj seminar poštujući stečena znanja iz kontrole kvalitete, statistike, proizvodnje ambalaže, ambalažnih strojeva, ekologije i ekonomije. Seminar se izrađuje u PowerPointu, brani se pred cijelom klasom, a predaje se na CD-u i objavljuje na WEB stranicama Katedre.

**Literatura:**

Pregled Web stranica proizvođača, potrošača i manipulatora ambalažom i pomoćnih ambalažnih materijala. Različiti prospekti te knjige vezane uz ambalažu. Osim ove dnevno nove literature preporučuje se i literatura koja je standardna u proučavanju tehnologije proizvodnje ambalaže kao  
A. L. Brody i K. S. Marsch: The Wilwy Enciklopedia of Packaging Technology, John Wiley & Sons, Inc., New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, 1997.  
H. J. Tenzer; Leitfaden der Papierverarbeitungstechnik, VEB Verlag für Buch, Leipzig, 1989;  
J. F. Handlon, R. J. Kelsey, H. E. Forcinino: Handbook of Package engineering, third edition, CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington D. C., 1998.

**Naziv kolegija: TEHNOLOGIJA U KNJIGOVEŠTVU**

**Izvođač:** Izv.prof.dr.sc. Darko Babić

**Satnica:** 20

**ECTS:** 5

**Sadržaj:**

S knjigom se uvijek susrećemo kada je gotova. Knjigu doživljavamo gotovo uvijek s aspekta sadržaja a kao proizvod sjetimo je se samo onda kada se nešto *neželjeno* događa kao što je raspadanje knjige, nedostatak stranica, prazni listovi i sl. Sve to upućuje da knjiga kao i svaka druga roba ima tehnologiju proizvodnje, načine zgotavljanja, oblike i konačno kvalitete. Takvo razmišljanje je kompliment proizvođačima knjige zato što je oduvijek poznato, da je samo onaj proizvod koji je vrlo kvalitetno i stručno napravljen kod potrošača u mnogim aspektima prolazi nezamjećeno, primjećuje se samo osnovna zadaća proizvoda a to je u proizvodnji knjiga informacija.

Cilj kolegija je upoznavanje studenata sa suvremenim metodama istraživanja, klasificiranja, odabiranja, definiranja i vođenja poslova u proizvodnji knjigoveštva bez obzira radi li se o svim vrstama i tipovima knjiga, časopisa, blokova, kalendara, albuma ili kataloga. Bez sustavnog pristupa toj proizvodnji koji ima značaj kulturnog obilježja epohe, postoji opasnost stihijnosti, jer konačno i o povijesti čovječanstva najsigurnije se saznaje iz *knjiga* onog vremena. Knjiga dakle nije samo roba nego, mogli bismo reći i duhovna memorija epohe u kojoj je nastala bez obzira radi li se o lijepoj književnosti ili stručnoj knjizi.

Sustavnost pri ispitivanju, metode klasifikacije, kontrole i pohranjivanja dobivenih rezultata. Sustav iskorištavanja dobivenih rezultata i njihova upotreba. Iskorištavanje postojećih komercijalnih ali i specifičnih, po narudžbi izrađenih računalnih programa. Korištenje računalnih programa u proizvodnji ali i klasificiranju knjigoveških proizvoda.

Svaki polaznik samostalno izrađuje svoj seminar poštujući stečena znanja iz kontrole kvalitete, statistike, proizvodnje knjigoveških proizvoda, knjigoveških strojeva, ekologije i ekonomije. Seminar se izrađuje u PowerPointu, brani se pred cijelom klasom, a predaje se na CD-u i objavljuje na WEB stranicama Katedre.

**Literatura:**

Web stranice proizvođača strojeva, izdavača, knjižnica te literatura koja je vezana uz proizvodnju, i eksploataciju knjiga. Osim toga, uključena je i standardna literature tehnologije proizvodnje knjiga kao

G. Zahn; Grundwissen für Buchbinder, Verlag Beruf + Schule, Itzehoe, 1992;

T. J. Tedesco; Binding, Finishing, Mailing, GATF Press, Pittsburg, 1999; R. Lyman; Binding and Finishing, GATF Press, Pittsburg, 1993

**Naziv kolegija: PAPIR I EKOLOGIJA**

**Izvođač:** Red.prof.dr.sc. Zdenka Bolanča

**Satnica:** 30

**ECTS:** 7

**Sadržaj:**

Pojmovna određenja ekologije. Ekološki problemi suvremenog društva. Nanotehnologija i proizvodnja papira i recikliranog papira. Otpadne vode proizvodnje celuloze i papira. Multifaktorska analiza ekoloških podataka. Monitoring efluenta. Prevencija onečišćenja i modifikacija procesa u različitim fazama proizvodnje-trendovi razvoja. Teorijske postavke primarnih, sekundarnih aerobnih i anaerobnih postupaka pročišćavanja voda proizvodnje celuloze i papira. Temeljni aspekti zatvaranja kružnog toka vode u proizvodnji. Management

otpada. Problematika onečišćenja zraka. Metode pročišćavanja zraka. Legislativa pri korištenju recikliranih vlaknaca. Teorijske postavke deinkinga u funkciji otisaka iz različitih tehnika tiska, različitim vrstama boja i tonerima. Otpad iz procesa reciklacije papira. Mehanizmi prirodnog i ubrzanog starenja papira i otisaka. Reciklacija papira i bilanca CO<sub>2</sub>. Teški metali i organo-klorni spojevi iz procesa proizvodnje i proizvoda. Teorijske postavke novih tehnologija: enzimatski, magnetski i ultrazvučni deinking.

#### Literatura:

M. Springer, Industrial Environmental Control, Pulp and Paper Industry, 3<sup>rd</sup> edition, TAPPI Press, Atlanta, 2000  
L. Göttching, H. Pakarinen, Recycled Fiber and Deinking, FPEA and TAPPI, Helsinki, 2000

#### Naziv kolegija: **FIZIKALNI PRINCIPI NERAZORNIH METODA MJERENJA U GRAFIČKOJ REPRODUKCIJI**

Izvođač: Doc.dr.sc. Vesna Džimbeg - Malčić

Satnica: 30

ECTS: 7

#### Sadržaj:

Pregled suvremenih nerazornih metoda u grafičkoj tehnologiji. Elektronski mikroskop, skenerski (Scanning Electron Microscopy, SEM) i elektronsko mikroskopiranje u standardnim uvjetima okoline (Environmental Scanning Electron Microscopy, ESEM). X- spektroskopija kao posljedica interakcije brzih elektrona s uzorkom. Spektroskopija u vidljivom, ultraljubičastom (Ultra Violet Resonance Raman Spectroscopy) i infracrvenom (FTIR) dijelu elektromagnetskog spektra zračenja i pripadni mjerni instrumenti. Vremenski razlučiva spektroskopija (Time resolved spectroscopy, TRS). Fotoakustični senzori (Photo Acoustic Sensors, PAS): fotoakustična spektroskopija, fotoakustična detekcija raspršenja. Matematička obrada eksperimentalnih rezultata.

#### Literatura:

J. M. Palmer: The measurement of transmission, absorption, emission and reflection; Handbook of optics II, McGraw-Hill, New York (1995)  
N. Pauler: Paper optics, A.B. Lorentzen & Wettre, Sweden (2001)  
R. Johnson: Environmental Scanning Electron Microscopy, ElectroScan Corporation, Wilmigton, Massachusetts, USA (1996)  
S. L. Fleger, J. W. Heckman, Jr., L. Karen: Scanning and Transmission Electron Microscopy, Oxford University Press, Oxford, USA (1998)

#### Naziv kolegija: **ODABRANA POGLAVLJA KOROZIJE I ZAŠTITE MATERIJALA**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Miroslav Gojo

Satnica: 20

ECTS: 5

#### Sadržaj:

U okviru kolegija izučavat će se oblici korozije, te tvari koje izazivaju pojavu korozije. Predočit će se osnove teorije kemijske korozije kovina, te faktori koji utječu na brzinu kemijske korozije. Prikazat će se elektrokemijska narav korozije, te kinetika elektrokemijske korozije. Tijekom procesa korozije nastaju i lokalni članci koji značajno utječu na sam proces korozije. Stoga će se pojavi lokalnih članaka posvetiti posebna pozornost, jer u procesu tiska različiti materijali dolaze u dodir s elektrolitima koji mogu izazvati koroziju pojedinih dijelova stroja. Prikazat će se metode ispitivanja korozije, te inhibiranje i sprečavanje korozije. Kontrola korozije. S obzirom da u grafičkim procesima dolaze u kontakt različiti materijali prikazat će se koroziono ponašanje različitih kovina i slitina koje se koriste u grafičkoj tehnologiji. Obradit će se također i korozija organskih materijala. Predočit će se osnovna tehnologija zaštite materijala od korozije. Katodna zaštita. Zaštita vanjskim izvorima struje. Zaštita metalnim i nemetalnim prevlakama.

#### Literatura:

F. L. Lague, H.R. Copson, Resistance of Metals and Alloys, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1975.  
M. G. Fontana, Corrosion Engineering, 3<sup>rd</sup> Edition, Mc Graw Hill International Ed., New York, 1986.

S. Mladenović, M. Petrović, G. Rikovski, Korozija i zaštita materijala, Hemijsko-tehnološki priručnik, Rad, Beograd, 1985.

E.C. Potter, Elektrokemija, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

I. Esih, Z. Dugi, Tehnologija zaštite od korozije I, Školska knjiga Zagreb, 1990.

I. Esih, Z. Dugi, Tehnologija zaštite od korozije II, Školska knjiga Zagreb, 1992.

I. Esih, Osnove površinske zaštite, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2003.

**Naziv kolegija: VLAŽENJE TISKOVNIH FORMI**

**Izvođač:** Red.prof.dr.sc. Miroslav Gojo

**Satnica:** 20

**ECTS:** 5

**Sadržaj:**

U okviru predloženog kolegija izučavat će se mehanizam vlaženja kao fizikalne pojave na tiskovnim formama za plošni tisak. Prikazat će se sastav otopina za vlaženje njihova fizikalno–kemijska svojstva i funkciju pojedine komponente. Objasnit će se određivanje fizikalno–kemijskih parametara otopine za vlaženje, kao i pH vrijednost otopina za vlaženje i njen utjecaj na tiskovnu formu. Objasnit će se utjecaj električne provodnosti otopina za vlaženje i njeno mjerenje. Predočiti će se uloga površinske napetosti u procesu plošnog tiska i objasniti njeno mjerenje. Kontaktni kut kao mjera uspješnog vlaženja objašnjava i sam mehanizam vlaženja, te će se prikazati mjerenje kontaktnog kuta. Hidrofilna i oleofilna svojstva materijala za tiskovne forme. Utjecaj površinski aktivnih tvari na mehanizam vlaženja. Utjecaj alkohola na proces vlaženja i njegova zamjena Utjecaj papira na promjenu svojstava otopine za vlaženje. Zbrinjavanje iskorištenih otopina za vlaženje.

**Literatura:**

P.W. Atkins, Physical Chemistry, 6<sup>th</sup> Ed., Oxford University Press, Oxford, Melbourne, Tokyo. (1998)

I. Piljac, Elektroanalitičke metode, RMC, Zagreb, (1995).

The function of fountain solution in lithography, <http://www.anchorlith.com/assets/images/FunctionFS.pdf>

Fountain solution solutions, <http://www.pneac.org/sheets/litho/fountain.html>

**Naziv kolegija: FIZIKALNO KEMIJSKA SVOJSTVA POLIMERNIH MATERIJALA**

**Izvođač:** Izv.prof.dr.sc. Marica Ivanković (Opalički)

**Satnica:** 30

**ECTS:** 7

**Sadržaj:**

Osnove fizikalne kemije polimera: Struktura i svojstva polimernih molekula. Konfiguracije i konformacije. Polidisperznost. Raspodjele molekulskih masa. Statističke funkcije raspodjele molekulnih masa. Prosjeci molekulnih masa. Polimerne otopine. Vrste međudjelovanja polimer-otopalo. Kriteriji topljivosti. Parametar topljivosti. Kinetika bubrenja i otapanja. Viskoznost polimernih otopina. Termodinamika polimernih otopina. Teorije polimernih otopina. Fazne separacije i ravnoteže u polimernim sustavima. Polimerni materijali: Polimerne mješavine. Termodinamika polimernih mješavina. Fazni dijagrami. Modificiranje granične površine polimer/polimer. Polimerni kapljeviti kristali. Polimerni kompoziti: Polimerni kompoziti u selekciji materijala. Matrice. Punila. Ojačavala. Granična površina polimer/punilo (ojačavalo). Modificiranje granične površine polimer/punilo (ojačavalo). Polimerni nanokompoziti. Priprava nanokompozita. Organsko-anorganski hibridi. Primjena polimera i polimernih kompozita.

**Literatura:**

C. Hall, Polymer Materials, John Wiley & Sons, New York, 1989.

H.G.Barth, J.W.Mays, Modern Methods of Polymer Characterization, John Wiley & Sons, New York, 1991.

A. Tager, Physical Chemistry of Polymers, MIR Publishers, Moscow, 1982.

I.S.Miles and S.Rostami, Eds., Multicomponent Polymer System, Longman Scientific & Technical, Bath Press, Avon, 1992.

R.W. Dyson, Ed., Engineering polymers, Blackie, Glasgow and London, 1990.

**Naziv kolegija: POLIMERIZACIJSKI PROCESI**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Jasenka Jelenčić

Satnica: 20

ECTS: 5

**Sadržaj:**

Program predavanja: Uvod. Klasifikacija polimerizacijskih reakcija. Nomenklatura polimera. Radikalna polimerizacija: inicijacija, propagacija, terminacija. Prijenos rasta lančaste reakcije. Redoks polimerizacija i redoks inicijatori. Postupna polimerizacija. Ionske polimerizacije: anionska i kationska polimerizacija. Živući polimeri. Reakcije kopolimerizacije. Lewis-Mayo jednadžba. Tipični kopolimerizacijski dijagrami. Q-e shema. Ionske kopolimerizacijske reakcije. Polimerizacija otvaranjem prstena -norborneni. Izbor tehnološkog postupka polimerizacije. Polimerizacija u masi i otopini. Suspenzijska polimerizacija. Emulzijska polimerizacija. Reaktori u polimernoj kemiji. Reakcije umrežavanja.

Program vježbi: Kvalitativno određivanje polimera. Polimerizacija u emulziji: promjene omjera reaktanata, vrste inicijatora, promjena intenziteta miješanja i vrste emulgatora. Polimerizacija u suspenziji: promjena temperature, vrste inicijatora, intenziteta miješanja i vrste zaštitnog koloida. Određivanje ostatka monomera. Kemijske reakcije na polimeru: hidroliza, UV zračenje, kemijska degradacija.

**Literatura:**

- P. Munk, Introduction to Macromolecular Science, J. Wiley & Sons, N. York, 1989.  
S.L. Rosen, Fundamental Principles of Polymeric Materials, John Wiley, 1993.  
J.R. Fried, Principles of Polymer System, Prentice Hall, 1995.  
F. Rodriguez, Polymer Science and Technology, Taylor and Francis, 1996.

**Naziv kolegija: KOMUNIKACIJE I PRIJENOS PODATAKA**

Izvođač: Izv.prof.dr.sc. Viljem Jerić

Satnica: 20

ECTS: 5

**Sadržaj:**

Podjela vodova prema namjeni i tehničkim značajkama. Definiranje komunikacijskog kanala i ograničenja. Električni parametri vodova - otpornost, induktivnost i kapacitet po jedinici dužine voda. Refleksije u vodovima i smetnje pri prijenosu signala. Zaštita od elektromagnetskih smetnji. Prilagođenje voda obzirom na karakteristike signala. Preslušavanje. Svjetlovodi: izvedba i tehničke karakteristike. Prijenos analognih i digitalnih signala električnim vodovima i svjetlovodima. Pretvaranje analognih u digitalne veličine. Kompresija i restauracija digitalnih signala.

**Literatura:**

- T. Brodić, Svjetlovodne komunikacije, Svjetlost, Sarajevo, 1991.  
M. Skolnik, Radar Handbook, Mc.Graw-Hill, N.Y. 1970.  
M. Mikula, Razvoj telekomunikacija od dimnih signala do svjetlovoda, Školska knjiga, Zagreb, 1994.  
T. Brodić, G. Jurin, Svjetlovodna tehnika, Tehnički fakultet, Rijeka, 1995.

**Naziv kolegija: ZAŠTITA DIGITALNIH TISKOVIH FORMI**

Izvođač: Izv.prof.dr.sc. Antun Koren

Satnica: 15

ECTS: 4

**Sadržaj:**

Potrebost istraživanja zaštite grafičkih proizvoda. Zaštita digitalnih tiskovnih formi, putovi rješavanja; specifičnost u zaštiti grafičkih proizvoda digitalnom obradom. Pojavne destrucije na tiskovne forme u digitalnom tisku, te moguće deformacije i nestanak grafičkih informacija u oblikovanju tiskovnih formi. Mogući putovi zaštite grafičkog proizvoda u procesu transponiranja informacija grafičkim metodama postupcima. Moguća djelomična zaštita grafičkih proizvoda u elektronskom eteru. Prioriteti u zaštiti digitalnih

tiskovnih formi. Zaštita grafičke informacije kao isplativa profitabilna djelatnost. Prezentacija jednog od modela zaštite grafičkog proizvoda dobivenim digitalnim postupkom.

#### Literatura:

- R. Elliot et al, Information Security in Higher Education. Profesional Paper Series, Cause, Boulder, 1999.  
M.J. Chick, Integrating Automated Information Security and Information Resources Management Review, 5(1998)3.  
B. Gates: Poslovanje brzinom misli-uporaba digitalnog nervnog sustava, Izvori, Zagreb 1999.

#### Naziv kolegija: **MATERIJALI ZA AMBALAŽU**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Vesna Kropar Vancina

Satnica: 15 sati

ECTS: 4

#### Sadržaj:

Drvo - temeljne postavke i vrste. Kemijski sastav drva. Ugljikovodici: celuloza, hemiceluloza, škrob, pektini i polisaharidi topljivi u vodi. Fenolne tvari, terpen, alifatske kiseline, proteini i anorganske tvari. Elementarni sastav suhe drvene tvari. Voda u drvu. Struktura drva. Elementi strukture drva. Svojstva drva: izgled (boja, sjaj), miris, okus. Papir, karton, ljepenka - temeljne postavke, sastav i proizvodnja. Svojstva (opća, mehanička, optička i kemijska) i ispitivanje svojstava papira, kartona i ljepenke. Vrste papira, kartona i ljepenke za ambalažu. Celofan. Bezdrveni papiri i kartoni. Papiri i kartoni od drvenjače i starog papira. Valovita ljepenka. Vrste, svojstva i ispitivanje valovite ljepenke. Staklo. Kemijski sastav i struktura stakla. Svojstva stakla. Viskoznost i gustoća, mehanička, toplinska, električna, optička i kemijska svojstva stakla. Sirovine za proizvodnju stakla. Proizvodnja stakla. Polimerni materijali. Polimeri i polimerni materijali. Modificirani i umjetni polimeri i polimerni materijali. Proizvodnja polimernih materijala: polimerizacije, pripremni i preradbeni postupci. Svojstva polimernih materijala: mehanička, termomehanička, kemijska, optička i fiziološka. Podjele i vrste polimera i polimernih materijala. Visokotonažne plastike: PE, PS, PP, PVC. Laminati. Vrste i svojstva laminata. Proizvodnja i uporaba laminata. Kompozitni materijali. Metali. Čelik, kositar, aluminij, lim. Svojstva metala: fizikalna, kemijska, mehanička i fiziološka.

#### Literatura:

- H. W. Bureau, What the Printer Should Know about Paper, GATFPress, Pittsburgh, 2001.  
V. C. Setter, D. E. Gunderon, Handbook of Physical and Mechanical Testing of Paper and Paperboard, Marcel Dekker, New York 1993.  
D. Cakebread, Paper-based packaging, Pira International, Leatherhead, 1993.  
J. A. Bristow (Ed.), Advances in Printing Science and Technology, Vol. 27, Advances in Paper and Board Performance, Pira International Ltd, Leatherhead, 2001.  
B. Thompson, Printing materials, Science and technology, PIRA, Leatherhead, 2004.  
N. R. Eldred, Package Printing, Jelmar Publishing Co., Inc., New York, 1993.

#### Naziv kolegija: **PAPIR – FIZIKALNA ISPITIVANJA**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Vesna Kropar Vancina

Satnica: 15

ECTS: 4

#### Sadržaj:

Teorija i ispitivanje mehanička svojstava papira. Modeli elastičnog, viskoelastičnog i neelastičnog ponašanja papira i kartona. Viskoelastična svojstva.  
Dimenzionalna stabilnost i promjena klime u skladištu i radnom prostoru.  
Vlagom ubrzani creep papira. Krutost papira i kartona. Određivanje krutosti papira ultrazvukom. Deformacije papira. Pogreške u strukturi papira. Kidanje papira.  
Mehanička svojstva valovite ljepenke. Vlakanca i veze između vlakanaca u papiru.  
Struktura i strukturna anizotropija papira. Laboratorijsko ispitivanje papira i kartona.  
Poroznost papira i propusnost za plinove. Močenje i penetracijat tekućina u papir.



Električna svojstva papira. Termička svojstva papira. Svojstva površine papira.

#### Literatura:

H. W. Bureau, What the Printer Should Know about Paper, GATFPRESS, Pittsburgh, 2001.

N. R. Eldred, Changes in Temperature and Relative Humidity directly Affect Paper, GATFWORLD, Pittsburgh, 1990.

J. A. Bristow (Ed.), Advances in Printing Science and Technology, Vol. 27, Advances in Paper and Board Performance, Pira International Ltd, Leatherhead, 2001.

V. C. Setter, D. E. Gunderon, Handbook of Physical and Mechanical Testing of Paper and Paperboard, Marcel Dekker, New York 1993.

R. E. Mark et al, Handbook of Physical Testing of Paper, Vol 1, 2<sup>nd</sup> Ed., Marcel Dekker, New York, 2001.

#### Naziv kolegija: **PAPIR – FIZIKALNA ISPITIVANJA**

Izvođač: Doc.dr.sc. Branka Lozo

Satnica: 20

ECTS: 5

#### Sadržaj:

Svrha primjene nerazornih mjernih metoda u grafičkoj tehnologiji, primjeri primjene u proučavanju interakcija tiskovnih materijala: CCD kamera i obrada podataka programom za slikovnu analizu; Raman spektroskopija: osnovna mjerenja, dubinska mjerenja uz primjenu imerzijske metode pripreme uzoraka, konstrukcija dubinskih presjeka i tumačenje; UV Raman i FTIR-PAS: površinski i podpovršinski signali otisaka topivih i pigmentnih tinta na različitim tiskovnim podlogama, značenje; CLSM, primjeri mjerenja korištenjem imerzijske metode, ortogonalne projekcije, 3D projekcije. Mikroskopiranje: SEM: priprema uzoraka; BSE i SEI snimke; površinske snimke i poprečni presjeci otisaka; LM površina otisaka; opće odrednice AFM i ESCA. Kontrolne metode: LM mikrotoma otisaka; FIB. Prateći kompjutorski programi.

#### Literatura:

Kaplanova, M., Černi, J.: Photoacoustic Study of the Ink and Paper Interactions, Advances in Printing Science and Technology, V23 ed. J.A. Bristow, John Wiley & Sons 1997

Knackstedt, M.A., Arns, C.H., Holmstad, R., Antoine, C., Gregersen, O.: Characterisation of 3D structure and transport properties of paper from tomographic images, Proceedings: The 2004 Progress in Paper Physics Seminar, Trondheim, (2004)

McCreery, R.: Raman Spectroscopy for Chemical Analysis, ed.: John Wiley & Sons

Vyörykkä, J.: Confocal Raman microscopy in chemical and physical characterisation of coated and printed papers, Doctoral thesis, Helsinki University of Technology, 2004

#### Naziv kolegija: **METODE ZA PROUČAVANJE INTERAKCIJA MATERIJALA U TISKU**

Izvođač: Doc.dr.sc. Tadeja Muck

Satnica: 30

ECTS: 7

#### Sadržaj:

Upoznavanje modernih metoda za bolje razumijevanje interakcija a isto tako za relevantniju analizu površine tiskovnog materijala, (dinamika penetracije tekućine – PAD, dinamika kuta kvašenja – DAT, foto akustička spektroskopija - PAS, konfokalna laserska skenirajuća mikroskopija - CLSM, atomska mikroskopija sa silom – AFM, stereo fotomerija, laserska profilometrija, mikrotomija, itd.).

Detaljno upoznavanje interakcija kod novijih, digitalnih metoda tiska: ink-jet (IJ) i kod drugih vrsta digitalnih printera za industrijsku, kancelarijsku i domaću upotrebu: svojstva tiskovne boje (tip koloranta: dye pigment, vrsta topila (voda, organsko topilo)), i tiskovnog materijala (hrapavost, površinska obrada – premazivanje sa pigmentima, nano poroznost premaza ...). Trajnost otiska (mehanička, optička, vodootpornost ...), ovisnost o energiji vezanja bojila na papir. Utjecaj elektronskog naboja crnila i utjecaj površinskog naboja tiskovnog materijala na interakcije i na končanu kvalitetu otiska. Različiti oblici interakcija (npr. elektrostatičke ili ionske

interakcije,  $\pi$ - $\pi$  interakcije, hidrofobne interakcije, interakcije dipol-dipol, kovalentne vezi, vodikove veze i Van der Waalsove veze).

Matematičke metode za adekvatnu karakterizaciju uzorka papira i za objektivno određivanje kvalitete tiska sa naglaskom na postupke slikovne obrade otiska. Negativne pojave (nazubčenje oštih rubova – wicking, prelijevanje boja – bleeding, tiskovna nejednakomjernost – mottling). Različiti uređaji i postupci za prikupljanje podataka (fotografija, otisak ...), (CCD kamera, optički čitač, mikroskop), ovisnost konačnog rezultata o preciznosti korištenog uređaja. Načini obrade slika (morfološkim transformacijama, prostornim filtrima. Mogućnosti prikazivanja rezultata (definiranje praga – treshold, histogram, okruglost - circularity, pokrivenost površine, perimetar, broj uključka, površina uključka).

#### Literatura:

H. Kipphan: Handbook of Print Media, Heidelberg, Springer, 2001.

P. Oittinen, H. Sarrelma: Printing: electronic printing; mechanical printing. VPapermaking Science and Technology. Book 13, Helsinki: TAPPI, 1998.

G. Novak: Grafični materiali. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 2004.

The Mathworks - Image Procesing Toolbox 3.1 [online]. Dostupno na svjetovnom spletu: <<http://www.mathworks.com/products/image/>>.

ImageJ. Dostupno na svjetovnom spletu: < <http://rsb.info.nih.gov/ij/>>.

R. Eschbach: Recent Progress in Ink Jet Technologies II. IS&T, 1999.

National Instruments Corporation - IMAQ Vision User Manual [online]. Dostupno na svjetovnom spletu: <<http://www.ni.com.>>.

#### Naziv kolegija: **DIGITALNO NORMIRANJE GRAFIČKE PRIPREME**

Izvođač: Doc.dr.sc. Klaudio Pap

Satnica: 25

ECTS: 6

#### Sadržaj:

Kolegij daje znanja o radnim fazama i tokovima grafičke pripreme radi prepoznavanja procesa i pretvaranja u odgovarajuću normu. Postavlja se klasifikacija u području digitalizacije scene i predloška, separacije boja, integracije teksta i slike, izrada filma, direktna i indirektna izrada ofsetne ploče, izrada ispisne bitmape za digitalni tisak, individualizacija digitalnog zapisa i funkcije sučelja za obradu slikovnih elemenata i rastera. Predstavljaju se metode opisivanja normi reprodukcijских grafičkih procesa pomoću XML elemenata i atributa. Proučava se sustav jednadžbi i funkcija koje povezuju varijable između različitih faza grafičke pripreme. Studiranje digitalnog normiranja pomoću jednom definiranih operacija, procesnih čvorova i resursa grafičke pripreme, omogućuje izradu elektronskih kalkulacija, radnih naloga i planova.

Cilj kolegija je dati kompetentnost za samostalno digitalno normiranje svih faza grafičke pripreme u današnjim i budućim tehnološkim okolinama.

#### Literatura:

Sva potrebna literatura nalazi se na web stranicama grafičkog fakulteta. Rijetko dostupna tiskana literatura povučena je u elektroničkom obliku na web stranice grafičkog fakulteta Katedre za tiskarski slog i računala K. Pap: "Standardizacija i automatizacija grafičke proizvodnje u XML-u", Tiskarstvo 03, ISBN 953-199-016-6, UDK 655(082), 655.4 : 004. 738.5, Zagreb, 2003. <http://www.grf.hr/vziljak/tiskarstvo03/>  
K. Pap: "XML u standardizaciji tiskarstva", str. 135-150, Tiskarstvo 03, Zagreb, 2003., ISBN 953-199-016-6, UDK 655(082), 655.4 : 004. 738.5 <http://www.grf.hr/vziljak/tiskarstvo03/>  
K. Pap: "Standardi u cjelokupnom tijeku tiskarske proizvodnje", međunarodni simpozij "Ofsetni tisak", Zagreb, 2003., ISBN 953-197026-6-6, UDK 655.344(063)

**Naziv kolegija: GRAFIČKE WEB TEHNOLOGIJE**

Izvođač: Doc.dr.sc. Klaudio Pap

Satnica: 20

ECTS: 5

**Sadržaj:**

Kolegij obrađuje grafičke jezike koji omogućavaju serviranje, primanje i procesiranje grafičkih objekata na web sučelju. Prvo se analizira XML tehnologija i njene izvedenice DTD i XSD, XSL i XSLT, potrebne za razvoj grafičkih jezika u web tehnologiji. Definišu se mogućnosti i zadatke grafičkih web jezika SVG, VML i XSL-FO. Studirati će se izrada i grupiranje grafičkih objekata, izrada staze izreza i staze maskiranja, filter efekti i stvaranje grafičkog predloška. Obraditi će se osnove interaktivne web vektorske grafike i animacije na web sučelju, dinamičko stvaranje HTML i WML zapisa, kao i automatizacija izrade PDF dokumenata iz baze podataka.

Kolegij ima za cilj razviti znanja o grafičkim web tehnologijama i vještinama njihovog korištenja u današnjim i budućim web sučeljima.

**Literatura:**

Sva potrebna literatura nalazi se na web stranicama grafičkog fakulteta. Rijetko dostupna tiskana literatura povučena je u elektroničkom obliku na web stranice grafičkog fakulteta Katedre za tiskarski slog i računala V. Žiljak, K. Pap: "PostScript", knjiga, Print & Publishing International Verlagsges m. b. H., Wien, 1999, ISBN: 3-9501090-0-5, <http://free-zg.htnet.hr/kpap/>

K. Pap: "Razvoj grafičkih jezika baziranih na XML-u", Tiskarstvo 03 ISBN 953-199-016-6, UDK 655(082), 655.4 : 004. 738.5, Zagreb, 2003. <http://www.grf.hr/vziljak/tiskarstvo03/> K. Pap: "XML u standardizaciji tiskarstva", str. 135-150, Tiskarstvo 03, Zagreb, 2003., ISBN 953-199-016-6, UDK 655(082), 655.4 : 004. 738.5, <http://www.grf.hr/vziljak/tiskarstvo03/>

**Naziv kolegija: FIZIKALNA I KEMIJSKA SVOJSTVA BOJILA**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Đurđica Parac Osterman

Satnica: 20

ECTS: 5

**Sadržaj:**

Fizikalne karakteristike tiskarskih boja prije i u toku tiskanja; reologija i viskozitet.

Utjecaj dodataka u boji na reološka ponašanja: karakteristike krivulja viskoznosti, sila smicanja, fluidnost, rastezljivost, ljepljivost.

Odnos kapilarnih sila supstrata i fizikalno-kemijskih svojstava tiskarskih boja.

Izračunavanje kapilarnih sila —Washburn i Dawsonov matematičkim izrazom.

Izbor i fizikalno-kemijska svojstva dodataka na temelju reološkog ponašanje i karakteristika adhezivnih i kohezivnih sila na otisnutom supstratu.

Ekološki parametri u odabiru tiskarskih boja; toksičnost i biorazgradivost komponenata u boji.

**Literatura:**

J. Bieleman, Additives for Coatings, Wiley-VCH, New York, 2000.

P.Bajaj, R.B. Chavan, Synthetic Thickeners in Printing, Marcel Dekke, Inc. New Delhy. 1993.

Temple C. Patton, Pigment Handbook, J. Wiley&Sons, New York, 1975.

**Naziv kolegija: DRUŠTVO, ZNANOST I TEHNOLOGIJA**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Juraj Plenković

Satnica: 20

ECTS: 5

**Sadržaj:**

Antropološko-filozofski i sociološki aspekti odnosa društva, znanosti i tehnologije. Gospodarski, obrazovni, informacijski, komunikacijski, grafički i interdisciplinarno-inovacijski aspekti društva, znanosti i tehnologije. Interakcijsko dijalektički odnosi grafičke tehnologije na trijadnom odnosu: društvo, znanost i tehnologija.

Globalna analiza utjecaja novih grafičkih tehnologija na razvoj znanosti, društva i tehnologije. Transformacijski grafički procesi i novi znanstveno-tehnološki razvoj. Strategije znanstvenog, tehnološkog i društvenog razvoja. Znanost, društvo, tehnologija i Lisabonska znanstvena deklaracija. Znanost, društvo, tehnologija i demokracija. Čovjek- znanost-društvo-grafička tehnologija. Tehnologija novih grafičkih proizvoda i futurološki razvoj Hrvatske grafičke tehnologije. Razvoj grafičke tehnologije i poticanje interdisciplinarnih grafičkih istraživanja. Kultura znanstveno-tehnološkog i društvenog komuniciranja grafičko-tehnološke budućnosti u kontekstu europskih i euro-atlanskih integracijskih procesa.

#### Literatura:

- E.Ivoš (uredila): Teorijski izazovi i dileme, Sveučilište u Splitu, Sveučilišteu Splitu, Zadar, 1999.  
J.Plenković, M.Plenković: Društvo.znanost i tehnologija, Manualia universitatis Studiorum Fluminensis, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, 1998.  
J. Plenković, Društvo i tehnologija, Sveučilišni udžbenik, Sveučilište u Rijeci i Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 1995.  
J.Plenković: Tehnologija i razvoj društva, Sveučilište u Rijeci & Hrvatsko komunikološko društvo, Rijeka, 1998.  
J. Plenković (preparation): Monografija:Društvo i tehnologija "94", "95" i "96" «97», Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 1997.

#### Naziv kolegija: **MULTIMEDIJSKE MREŽNE TEHNOLOGIJE**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Karolj Skala

Satnica: 25

ECTS: 6

#### Sadržaj:

Elektromagnetski val i digitalne komunikacijske. Razvoj računarstva i mrežnih tehnologija. Multimedij u mrežnom okruženju i hipermedijske komunikacije. Multimedijaska računala i mreže. Bežične multimedijске mreže. Računalne metode primanja i obrade informacija i stvaranja znanja. Interaktivne multimedijске komunikacije. Elementi vizualnih sučelja. Tehnologija virtualne zbilje. Višedimenzionalna interaktivna sučelja. Inteligentno adaptabilna sučelja. Životolika multimedijaska sučelja. Povezivanje multimedijskih sučelja s bazama podataka. Stvaranje multimedijskih web sadržaja (HTML, Java, Flash). Građa web portala.Web komunikacija po zahtjevu u grafičkoj proizvodnji. Tehnologija multimedijске telekonferencije. Vizualna sučelja i monitori. Distribuirana mrežna suradnja i proizvodnja. Povezivanje multimedijске mrežne tehnologije i digitalnog tiska. Predstavljanje računalne i podatkovne Grid tehnologije i moguće primjene u grafičkoj proizvodnji.

#### Literatura:

- K.Skala, Optoelektronički sustavi, 2003.,  
Multimedijски referalni centar pri Grafičkom fakultetu, URL: [www.carnet.hr/obrazovni/referalni/imme](http://www.carnet.hr/obrazovni/referalni/imme), 2005.  
D. Lowe, Hypermedia and Web, John Wiley&Son Ltd., 2003.  
P.T.Nicholls, CD-ROM Handbook, Eight bit book, Wilton, 2000.  
A. Del Bimbo, Visual Information Retrieval, Morgan Kaufmann Publisher.2001.  
A. White, Designing Web Interfaces, Hypertext and Multimedia, Prentice Hall, 2002.

#### Naziv kolegija: **ELEKTROKEMIJSKE METODE U GRAFIČKOJ TEHNOLOGIJI**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Ema Stupnišek Lisac

Satnica: 20

ECTS: 5

#### Sadržaj:

Uvod u elektrokemiju, elektrokemijske redoks reakcije, mehanizam prijenosa naboja. Elektrode i elektrodni potencijali, mjerenje elektrodnog potencijala. Galvanski članak. Elektrokemijski dvosloj, termodinamika elektrificirane granice faza. Elektrokemijska kinetika, utjecaj prijenosa elektroaktivnih čestica, ovisnost struje o potencijalu elektrode. Elektroliza, napon razlaganja, Faradayev zakon elektrolize. Elektrokinetičke pojave, zeta

potencijal. Elektrokemijske metode u grafičkoj tehnologiji (elektroplatiranje – nanošenje metalnih prevlaka, anodizacija, kataforeza i dr.).

#### Literatura:

J. O" M. Bockris, A.K.N. Reddy, M.E. Gamboa-Adelco: Modern Electrochemistry, 2A, Springer, 2000.  
C.G. Vayenas, B.C. Conway, R.E. White, Modern Aspects of Electrochemistry, vol. 36, Springer, 2003.  
I. Piljac, Elektroanalitičke metode, RMC, Zagreb, 1995.

#### Naziv kolegija: **NAPREDNI TISKARSKI SUSTAVI**

Izvođač: Doc.dr.sc. Igor Zjakić

Satnica: 20

ECTS: 5

#### Sadržaj:

Definiranje kvalitete tiska. Međunarodni i Europski standardi u tisku. Prihvatljivost kvalitete tiska ovisne o vrsti proizvoda. Metode mjerenja kvalitete tiska. Ustanovljavanje i definiranje tolerancija kvalitete tiska. Kategorije kvalitete tiska. Odabir metode kontrole kvalitete tiska. Ukupni, geometrijski i optički prirast rastertonskih vrijednosti. Kategorije i prihvatljivost prirasta RTV. Metode smanjenja prirasta RTV. Gamut. Definiranje prostora gamuta. Reprodukcijska CIELAB vrijednosti gamuta. Metode komprimiranja i ekspaniranja gamuta. Implementacija ICC profila različitih gamuta reprodukcije. Metode povećanja reprodukcije gamuta ovisne o rasponu gustoće obojenja. Raspon gustoće obojenja. Implementacija raspona gustoće obojenja u postojeći tiskarski sustav. Korelacija vizualne ocjene kvalitete tiska i mjernih metoda upravljanja i kontrole kvalitete tiska. Definiranje tolerancije odstupanja obojenja ovisnih o površini tiskovnih elemenata. Definiranje tolerancije CIELAB vrijednosti sivog balansa i gustoća obojenja. Korelacija  $D_i$  vrijednosti rasterskih elemenata i obojenja punog polja. Upravljanje parametrima kvalitete. Implementacija parametara kvalitete tiska u suvremene sustave upravljanja kvalitetom tiska. Kompatibilnost sustava. Koncept JDF-a. Integracija JDF-a u tiskarski sustav. Komunikacija okruženja JDF-a i MIS-a. Kreiranje, modifikacija, tijek, interpretacija i izvođenje JDF-a. Osnovni parametri zahtjevnosti definicije JDF-a. Izrada dokumenata, automatizirani alati, unošenje podataka, kontrola, uređaji i strojevi, te sistem informacijskog managementa. Integracija strojeva u jedinstveni sustav. Koordinatni sistem u JDF-u. Upotreba matrica za konverziju različitih sistema u JDF-u. Koordinatni sistem u kombiniranim procesima. Definiranje parametara proizvoda.

#### Literatura:

Bolanča S., Suvremeni ofsetni tisak, Školska knjiga, Zagreb, 1991.  
Berns R., S., Principles of Color Technology, John Wiley&Sons, USA, 2000.  
Frank J. R. (Ed); GATF Encyclopedia of Graphic Communications, GATFPress, Pittsburgh, 1998.  
Hunt R. W. G., Measuring colour, Ellis Horwood Limited, England, 1991.  
Nelson R. E., Solving Offset Ink Problems, GATF, 1987.

#### Naziv kolegija: **MULTIMEDIJSKE KOMUNIKACIJE**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Branka Zovko Cihlar

Satnica: 30

ECTS: 7

#### Sadržaj:

Razvoj multimedijских komunikacija. Video signal, kamera i CCD-video senzori. Odašiljanje i primanje signala. Vrste televizijskih sustava. Digitalno procesiranje video i audio signala. Diskretna kosinus transformacija. Standardi za kompresiju signala u boji: JPEG, MPEG. Vrste medija i aplikacija: tekst, grafika, slika, zvuk, animacija. Multimedijaska prezentacija i autorizacija. Komponente multimedijskog sustava. Daljinsko učenje, izdavaštvo, multimedija u medicini.

#### Literatura:

B. Fuhrt, Multimedia System and techniques, Kluwer Academic Publishers, 1996.

B. White, Multimedia Telecommunication, Chapman & Hall, 1997.

K.R. Rao and Z.S. Boljkovic, Multimedia Communication Systems, Prentice Hall PTR, 2002.

**Naziv kolegija: MULTIMEDIJSKE ŠIROKOPOJASNE MREŽE**

**Izvođač:** Red.prof.dr.sc. Branka Zovko Cihlar

**Satnica:** 30

**ECTS:** 7

**Sadržaj:**

Uvod u multimedijске komunikacije i standarde. Vrsta multimedijških mreža: ATM mreže, IP mreže, DSL mreže, radiokomunikacijski prijenos, mobilne i satelitske mreže, radiodifuzne mreže. Vrsta modulacije digitalnih radiodifuznih televizijskih odašiljača. Planiranje digitalnih radiodifuznih mreža. Radiodifuzne mreže koje koriste jednu frekvenciju. Utjecaj viših harmonika digitalnog radiodifuznog odašiljača na kvalitetu multimedijških sadržaja. Kabelska distribucija slike, zvuka i podataka.

**Literatura:**

D.H. Morais, Fixed Broadband Wireless Communications, Prentice Hall, 2004.

B. Furht, S.W. Smoliar and H. Zhang, Video and Image Processing in Multimedia, Cluver Academic Publisher, 1996.

R. Steinmetz and K. Nahrstedt, Media Coding and Content Processing, IMSC Press, Multimedia Series, 2002.

**Naziv kolegija: RAČUNARSKA OBRADA SLIKE**

**Izvođač:** Red.prof.dr.sc. Vilko Žiljak

**Satnica:** 30

**ECTS:** 7

**Sadržaj:**

Klasifikacija postupaka tiskarskih tehnika i medija za obradu slike. Grafički sustavi obrade, prijeloma te integracije teksta i slike. Jezici i standardi u računarskoj grafici. Vektorska, piksel i fraktalna grafika. Bezierova linija. Skanerske tehnike: analogne, digitalne. Boja u oku, tisku, na ekranu računala te sustavi: bit mapa, siva skala, duoton, RGB, CMYK, HSB, CIE Lab. Matematički modeli i transformacije među sustavima boja. Boja i svjetlost: apsorpcija, refleksija nevidljive boje. Obrada boje: histogram, saturacija, osvjetljenje, ton boje, razina boje, kontrast, inverzija. Obrada slike: selekcija, traping, filtriranje, geometrijske transformacije, višekanalna obrada, višerazinska obrada, živa slika. Matematički modeli morfoloških transformacija. Vektorizacija elemenata slike. Separacije procesnih boja, spot boja, mnogoslojne spot separacije. Matematički modeli UCR, GCR, UCA. Metode rastriranja procesnih i spot boja. Programski alati oblikovanja rasterskih elemenata: točka, romb, linija, krivulja, crtica, sinus, ikona. Programiranje u PostScriptu.

**Literatura:**

Roy S. Berns, Wiley Principles of Color Technology, Wiley Interscience, 2000. ISBN047119459X

RAČUNARSKA GRAFIKA PODRŽANA XML TEHNOLOGIJOM, str. 9 do 76 u knjizi Tiskarstvo 03, ISBN 953-199-016-6, UDK 655(082), 655.4:004.738.5 2003. FS i Grafički fakultet, elektr. izdanje:

[www.grf.hr/vziljak/tiskarstvo03](http://www.grf.hr/vziljak/tiskarstvo03)

Tiskarstvo 04, FS & Grafički fakultetV. Žiljak, Sakupljeni članci iz područja tiskarstva izdani tokom 2004. godine: objavljeni znanstveni i stručni radovi tokom 2004. <http://tiskarstvo.fotosoft.hr/tiskarstvo04/>

Gunter Wyszecky, W. S. Stiles, Wiley-Interscience; 2000, ISBN: 0471399183

V. Žiljak, M. Lovreček, Opening the discussion on the introduction of eLearning principles in the life-long education in printing, Annual 2004 of the Croatian Academy of Engineering Annu. Croat. Acad. Eng

## II SEMESTAR – Oblikovanje grafičkih proizvoda

Naziv kolegija: **VIRTUALNI LJUDI**

Izvođač: Izv.prof.dr.sc. S. Bjelovučić Kopilović

Satnica: 20

ECTS: 5

Sadržaj:

Osnove biomehanike: Strukturna shema ljudskog kostura kao kinematičkog lanca. Meka tkiva. Središte masa ljudskog tijela. Gibanje živih tijela u fluidu. Mjerenje kinematičkih parametara: Kratka povijest. Sustavi za digitalizaciju pokreta. Vrste senzora u sustavima za digitalizaciju pokreta: protetički, akustični, magnetski, optički. Procesiranje i uporaba digitaliziranih pokreta - portabilne datoteke za unos u sustave za biomehaničku analizu ili animaciju likova, formati datoteka, dostupne baze podataka. Osnove anatomije i fiziologije čovjeka. Simulacija ljudi na računalu. Primjene. Grafički modeli: volumenski modeli, parametarske plohe, mreže poligona. Modeliranje ljudskog lica: fotogrametrija, lasersko skeniranje, ručna izrada, modifikacija postojećih modela. Funkcionalni model. Animacija tijela: direktna i inverzna kinematika i dinamika, simuliranje mehaničkog sustava: pasivne i aktivne simulacije, upravljački sustavi, hodanje: problemi ravnoteže i naizmjenične promjene uporišnih točaka. Animacija deformabilnih tijela (specijalni slučajevi: koža, lice, odjeća i kosa): naprezanja i promjene oblika, metoda konačnih elemenata. Ponašanje. Standardi za virtualne ljude. Pregled komercijalnih softverskih paketa. Primjena.

Literatura:

- J. Foley, A. van Dam, J.. Hughes, R. Phillips, Introduction to Computer Graphics, Addison-Wesley, 1997.  
A. Menache, Understanding Motion Capture for Computer Animation and Video Games, Academic Press, 1999  
I. S. Pandžić, Virtualna okruženja, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Element, Zagreb, 2004.

Naziv kolegija: **METODOLOGIJA PREZENTACIJE GRAFIČKIH RJEŠENJA**

Izvođač: Doc.dr.sc. Maja Brozović

Satnica: 20

ECTS: 5

Sadržaj:

Ovaj nastavni kolegij preporuča se prvenstveno studentima koji su završili smjer oblikovanja grafičkih proizvoda na Grafičkom fakultetu ili srodnim institucijama. Istovremeno, može biti nadopuna inženjerima grafičke tehnologije sa ciljem uspješnijeg vođenja reprodukcijskog procesa. Kolegij se temelji na sustavnom pristupu i analizi vizualne poruke za konkretan grafički medij u okviru tehnoloških zadatosti i ograničenja prezentiranja grafičkog rješenja. Sustavni koncept se sastoji od stratifikacije mogućih odabira u odnosu na krajnji vizualno predodžbeni sustav u kontekstu multidisciplinarnog pristupa. Analizom grafičkog rješenja realiziranog određenim tehnološkim postupcima, evaluira se vizualna poruka s obzirom na kriterije zadatosti koje određuje vrsta i karakter medija. U skladu sa različitostima pojedinih grafičkih medija, cilj kolegija je pronalaženje adekvatne prezentacije vizualne poruke s obzirom na postojeće tehnološke mogućnosti i procese koji se koriste u praksi. Metodološki pristup se temelji na istraživanjima koja započinju analizom vizualnog pretraživanja preko zapažanja, a provode se odabirom konačnog rješenja i njegovom prezentacijom.

Literatura:

- H. Kipphan: Handbook of Printing Media, Springer, Berlin 2001. ISBN: 3-540-67326-1  
M. Rogondino, et al: Process Color Manual, 24 000 CMYK Combinations for Design, Prepress and Printing, Chronicle Books, 2000., ISBN: 0811827577  
F.J. Romano: Professional Prepress, Printing and Publishing, Prentice Hall PTR, 1999., ISBN: 0130997447  
C. Sidles: Graphic Idea Resource: Prepress, Gloucester, Seattle, 2000. ISBN: 1-56496-664-x

**Naziv kolegija: GRAFIČKE STRUKTURE**

**Izvođač:** Izv.prof.mr.sc. Mato Jurković

**Satnica:** 30

**ECTS:** 7

**Sadržaj:**

Program kolegija: Ovaj nastavni predmet ima za cilj uputiti na moguću mjerljivost grafičkih struktura i istraživanje njihovih formalno-semantičkih odnosa. Odnosi u semiološkoj nomenklaturi poznati kao odnos znaka i značenja, ovdje se limitiraju grafičkim strukturama i informativnim kriterijem. Radi se o analizi nivoa strukturiranosti grafičkih oblika poput slova, brojki, i njihovih precizno određenih fontova, kao i znakova drugog formalnog jezika. Za mjerenje uz Gestalt metodu objektivnog determiniranja nivoa strukturiranosti, koriste se i drugi postupci mjerenja. Sa tzv. razvojnim oblicima ovi rezultati upućuju na područje spoznajno-edukacijskog interesa u vezi sa pragom artikulacije grafičke strukture. Uz rezultate pedagoških iskustava riječ je o čitljivosti kao optimalnoj veličini cjeline određene formalnom strukturom.

S druge strane, govori se o grafičkom mediju i njihovim grafičkim strukturama, o toleranciji i uspješnosti određenog dizajna.

**Literatura:**

R. Carter, B. Day, P. Meggs: Typographic Design: Form and Communication. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2002.

O. Jones: The Grammar of Ornament: Colour Plates, Dover Publication, 1987.

**Naziv kolegija: KOLORIMETRIJSKE METODE U GRAFIČKOJ REPRODUKCIJI**

**Izvođač:** Izv.prof.dr.sc. Nina Knešaurek

**Satnica:** 15

**ECTS:** 4

**Sadržaj:**

Određivanje boje. Fizikalni stimulus. Izvor svjetla. Hurich-Jameson-ova teorija viđenja boja. Anomalija vida. Opisivanje boje. Metamerizam. Sustavi opisivanja boje temeljeni na miješanju, percepcije i izjednačavanju boja. Jedinstveni prostor boje. Osnovni principi mjerenja boje. Vizualno ocjenjivanje boje. Instrumentalno mjerenje boje. Preciznost i točnost mjerenja. Problem razlike boje. Zamjetljivost i prihvatljivost razlike boja. Izrazi za određivanje razlike boje.

**Literatura:**

B.Judd, G.Wyszecki, Color in Business Science and Industry, John Wiley and Sons, New York, 1975.

G.Wyszecki, W.S.Stiles, Color Science Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae, John Wiley and Sons, New York, 1982.

J.M.Adams, Optical Measurements in the Printing Industry, Pergamon Press, Oxford, 1965.

W.G.Hunt, Measuring Colour, John Wiley and Sons, New York, 1989.

W.Schultze, Farbenlehre und Farbmessung, Springer Verlag, Berlin, 1975.

F.Grumbach, C.J.Bartleson, Color Measurement, Academic Press, New York, 1980.

R.S.Berns, Principles of Color Technology, John Wiley and Sons, New York, 2000.

**Naziv kolegija: TEORIJA DIZAJNA**

**Izvođač:** Izv.prof.dr.sc. Diana Milčić

**Satnica:** 20

**ECTS:** 5

**Sadržaj:**

Teorija i metodologija dizajna. Funkcija dizajna kao medija komunikacije.

Sistem čovjek-stroj-okoliš. Značajke i primjena oblika teorije dizajna.



Osnove teorije oblika, teorija znakova. Višedimenzionalnost dizajna. Teorija komunikacija i dizajn. Interdisciplinarnе značajke dizajna: kvaliteta, marketing, ergonomija, upotrebnа vrijednost, analiza vrijednosti, trajnost, stilizam, grafika.

Što je to industrijski dizajn

Moderni razvoj proizvoda. Uloga dizajna u razvoju proizvoda.

Kritični ciljevi dizajna u razvoju proizvoda: korisnost proizvoda, izgled i oblik proizvoda, mogućnost održavanja, troškovi proizvoda, uporabnost, komunikacija. Klasifikacija istaknutijih metoda dizajna. Vrednovanje uspješnosti dizajna.

#### Literatura:

D. Quarante, Osnove industrijskog dizajna, Sveučilišna naklada Zagreb, 1991.  
K.T. Ulrich, S.D. Eppinger, Product Design and Development; McGraw-Hill; 2004.  
K. N. Otto, K. L. Wood, Product Design, Prentice Hall, New York, 2001.

#### Naziv kolegija: **DIZAJN KORISNIČKOG SUČELJA**

Izvođač: Izv.prof.dr.sc. Diana Milčić

Satnica: 20

ECTS: 5

#### Sadržaj:

Definicija pojma ergonomije. Ergonomija u računarstvu. Ergonomija u konstruiranju i oblikovanju. Međusobni odnos čovjek – računalo – okoliš. Analiza okruženja krajnjeg korisnika računala i njegovog posla. Izgradnja korisničkog sučelja, dijalog korisnik – računalo, izgled ekranskog zaslona, oblici ugrađene pomoći, programska dokumentacija, način posluživanja. 3D korisnička sučelja. Načini i mogućnosti izobrazbe krajnjeg korisnika, te programi za samoizobrazbu. Ergonomija kao znanost o radu, organizacija rada i sigurnosti pri radu. Biološka antropologija i antropometrija, procjena radnih položaja u odnosu na računala. Mjerenje kinematičkih i dinamičkih značajki čovjeka tijekom rada. Analiza radnih napora, te mogući zdravstveni rizici koji slijede iz radnih napora. Prevencija osoba koje intenzivno rade na računalnoj opremi.

Ergonomska načela u oblikovanju radnih mjesta i radnog okoliša. Pregled postojećih ergonomskih normi vezanih za računarstvo, te njihova primjena.

#### Literatura:

E.J. McCormick, M. S. Sandeers, Human Factors in Engineering and Desing, International Student Edition, Singapur, McGraw Hill, 1983.  
K.H. E. Kroemer, E. Grandjean, Fitting the Task to the Human, A textbook of Occupational Ergonomics, Taylor & Francis, 1997.  
B. M. Pulat, Fundamentals of Industyral Ergonomics, Waveland Press, 1997.  
Thomas A. Hunter, Engineering Design for Safety, McGraw Hill, New York, 1992.  
Robert W., Phd Bailey, Robert N. Bailey: Human Performance Engineering: Designing High Quality, Professional User Interfaces for Computer Products, Applications, and Systems, 3rd edition Prentice Hall Press; January 1996.

#### Naziv kolegija: **TEORIJA TIPOGRAFIJE**

Izvođač: Doc.dr.sc. Klementina Možina

Satnica: 30

ECTS: 7

#### Sadržaj:

Sadržaj kolegija baziran je na detaljnom studiju utjecaja povjesnih razdoblja i umjetničkih stilova na tipografiju. Upozna tipografska pravila, koja vrijede za zapisivanje nekih evropskih i svetskih jezika. Upozna ulogu (značaj) sadržaja teksta na odabir tipografije, te metode provjeravanja čitljivosti.

Detaljan pregled utjecaja povjesnih razdoblja, umjetničkih stilova i tehnološkog razvoja na tipografiju: rani (prvi) zapisi, rukopis rimskog imperija, rukopis do 1500. godine, renesansa, dizajn prvih (ranih) tiskanih pisma, barok, klasicizam, industrializacija, razdoblje poslije 20. stoljeća, art nouveau, novi tradicionalizam, modernizam, postmodernizam, tipografska galaksija. Mikrotipografija stranih jezika: engleskog (britanskog i američkog), njemačkog, talijanskog. Utjecaj sadržaja informacije na odabir tipografije: namjera, poruka, uporaba. Uporaba različitih metoda provjeravanja čitljivosti.

#### Literatura:

- S. Loxley, *Type: The Secret History of Letters*, I.B. Tauris, London, 2004.  
D. B. Updike, *Printing Types*, The British Library & Oak Knoll Press, London, 2001.  
G. Dowding, *An Introduction to the History of Printing Types*, The British Library & Oak Knoll Press, London, 1998.  
K. Možina, *Knjižna tipografija*, Filozofska fakulteta in Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana, 2003.  
J. Dreyfus, *Into Print: Selected Writings on Printing History, Typography and Book Production*, David R. Godine, Boston, 1994.  
E. Gill, *An Essay on Typography*, Lund Humphries, London, 1988.  
S. Morison, *Tally of Types*, David R. Godine, Boston, 1999.  
R. Kinross, *Modern Typography: An Essay in Critical History*, Hyphen press, London, 1992.  
W. Tracy, *Letters of credit: A view of type design*, Gordon Fraser Gallery, London, 2003.  
L. Reynolds, Legibility of Type, *Baseline*, International Typographical Journal, no. 10, 1988, str. 26–29.  
O. Lund, Why Serifs are (still) Important, *Typography Papers*, no. 2, 1997, str. 91– 104.  
J. Felici, *The Complete Manual of Typography*, Adobe Press, Berkeley, 2003.  
H. P. Willberg, F. Forssman, *Lesetypographie*, Hermann Schmidt, Mainz, 1997.  
*The Chicago Manual of Style*, The University of Chicago Press, Chicago, 2003.  
J. Butcher, *Copy-editing*, Cambridge, Cambridge University Press, 1999.

#### Naziv kolegija: **DIZAJN DIGITALNOG PROSTORA**

Izvođač: Doc.dr.sc. Jesenka Pibernik

Satnica: 20

ECTS: 5

#### Sadržaj:

Prostorno-vremenski dizajn tipografske poruke koristi se u svrhu unapređivanja interakcije između gledaoca i poruke, povećanja motivacije i komunikacijskih strategija. Kako bi se prilagodio gledaocu, dinamički tekst se može koristiti iz estetskih i konceptualnih razloga. U kontekstu dinamične tipografske sekvence važno je razumjeti način na koji gledaoc interpretira tekst. Interpretacija riječi slika i zvukova je konotativna i denotativna. Riječi se animiraju kako bi se simulirala intonacija govora ili podržala definicija riječi. Različita formalna sredstva koriste se za postizanje intonacije: veličina (mjerilo), debljina, elaboracija (promjena boje), ritam, itd.. U prostorno-vremenskom dizajnu prvenstveno treba riješiti pitanja medija i konteksta. Dok tiskani tekst uključuje aktivnog čitaoca koji navigira stranicom, prostorno-vremenska tipografija je kinetička – slova se kreću a oči prate kretanje. Postoji niz faktora koji utječu na čitljivost dinamičkog teksta kao što su: rezolucija displeja, trajanje prezentacije, atributi fonta i specijalni efekti.

#### Literatura:

- Woolman M., Bellantoni J.: "Moving Type. Designing for Time and Space". Rotovision SA, Crans-Pres-Celigny 2000.  
R. Pring: *Effective Typographic Design for the World Wide Web*, Watson-Guptill, New York, 2000.

#### Naziv kolegija: **KOMUNIKOLOGIJA GRAFIČKA KOMUNIKACIJA**

Izvođač: Red.prof.dr.sc. Mario Plenković

Satnica: 30

ECTS: 7

#### Sadržaj:

Strukturalne i povijesne zakonitosti znanosti o komuniciranju. Tradicionalne teorije komuniciranja, teorija informacija, razvojna komunikologija i grafička komunikacija. Što je predmet istraživanja grafičke komunikacije? Grafička komunikacija kao nova znanstveno-prakseološka paradigma razvojne komunikologije na svim razinama grafičke komunikacije: globalno, regionalno, nacionalno i lokalno. Grafička komunikacija i komunikacijska interakcija. Interakcijsko grafičko komunikacijsko (spo)razumijevanje. Socijalna grafička paradigma i komunikativna sistemska integracija. Grafička komunikacija i interkulturalna strateška interakcija. Temeljne grafičke teorije komuniciranja. Grafičko-komunikološki modeli. Grafičko-prakseološke komunikacijske paradigme. Kulturne prepreke i kulturne dimenzije grafičke komunikacije. Dominacija velikih grafičkih kultura. Paneuropska perspektiva grafičkih medija i grafičke komunikacije. Grafička komunikacija i poruke bez riječi. Nove grafičke tehnologije, širenje mreže građana Interneta i digitalna komunikativna grafička budućnost. Alternativni komunikološko-grafički kanali. Komunikologija i zajednička kultura medija i grafičke komunikacije.

#### Literatura:

- P.G. Clampitt, Communicating for Managerial Effectiveness, Sage Publ., Newbury Park, 2001.  
J.W. Neuliep: Human Communication Theory, Allyn and Bacon, Boston, 2004.  
M. Nuhić, Komuniciranje, od pećinskog crteža do interneta, Fakultet političkih nauka, Sarajevo, Sarajevo, 2000.  
F. Fejzić, Medijska globalizacija svijeta, Promocult, Sarajevo, 2004.  
M. Plenković, Komunikologija, HKD & Nonacom, Zagreb, 2002.  
M. Plenković, Uvod v množične medije, Univerza v Mariboru, Maribor, 2005.

#### Naziv kolegija: **GRAFIČKI DIZAJN MEDIJSKIH KAMPANJA**

Izvođač: Red. prof.dr.sc. France Vreg

Satnica: 30

ECTS: 7

#### Sadržaj:

Etološki aspekti grafičkog dizajna, medijskih kampanja, ponašanja, djelovanja i opstanka medijskih kampanja. Grafički dizajn i simbolički sustavi ukupnog medijskog djelovanja. Medijske kampanje i prijeteći «grafički dizajn» u svijetu kaosa i života. Grafički dizajn i medijska dijalektika riječi i moći. Grafičko komuniciranje kao borba za medijsku prevlast. Grafički dizajn i medijsko dominantno komuniciranje. Medijske kampanje i grafički dizajn kao simbolika suvremenog promidžbenog djelovanja. Teorijska izvorišta medijskog marketinga. Grafički dizajn sa stajališta integralnog medijskog marketinga. Grafički dizajn i medijsko trajno političko natjecanje. Eskurs u teoriju medijskih kampanja – sinergični mrežni grafički dizajn. Medijski image i tržišni grafički dizajn. Medijski identitet (profil, profesionalnost, individualnost, jedinstvenost, reputacija, ugled, čast, dobro ime, poštovanje) i iluzija grafičkog dizajna u medijskim kampanjama. Grafički dizajner novo medijsko zanimanje, profesija ili medijski marketing. Grafički dizajn i medijske akcije i kampanje. Medijski strah i borba za opstanak medijskih kampanja. Grafički dizajn i «think-tank» medijski oblik kampanja na svim razinama medijskog komuniciranja: knjiga, film, novine, novinske agencije, radio, televizija, novi mediji, internet, «point to point», «multipoint to multipoint», «citizens of Internet». Grafički dizajn i medijske kampanje kao programirani mehanizmi djelovanja.

#### Literatura:

- I. Božičević, B. Zoraja, Politički marketing, POMAC, Hrvatsko komunikološko društvo, Zagreb, 2003.  
M. Gilbert, Communication Miracles at Work, Conari Press, Berkley, 2002.  
K. Krippendorff, Communication and Control in Society, Gordon and Breach Science Publishers, New York, 1999.  
M. Plenković, Suvremena RTV retorika (reprint), HKD & Nonacom, 2004.  
F. Vreg, Politički marketing, Fakulteta za društvene vede, Ljubljana, 2003.

II. 3.8. Popis predmeta i/ili modula koji se mogu izvoditi na stranom jeziku (uz navođenje jezika)

<b>Naziv kolegija</b>	<b>Jezik</b>
MULTIMEDIJSKI SUSTAVI	Engleski, Mađarski
MULTIMEDIJSKE MREŽNE TEHNOLOGIJE	Engleski, Mađarski
UPRAVLJANJE KVALITETOM	Engleski
TEORIJA DIZAJNA	Engleski
DIZAJN KORISNIČKOG SUČELJA	Engleski
KOMUNIKACIJE I PRIJENOS PODATAKA	Engleski, Slovenski, Talijanski
KVALITATIVNA METODOLOGIJA GRAFIČKE ZNANOSTI	Engleski, Slovenski, Poljski
KOMUNIKOLOGIJA GRAFIČKA KOMUNIKACIJA	Engleski, Slovenski, Poljski
DRUŠTVO, ZNANOST I TEHNOLOGIJA	Engleski, Poljski, Ruski
GRAFIČKI DIZAJN MEDIJSKIH KAMPANJA	Engleski, Njemački, Slovenski
METODOLOGIJA ZNANSTVENO ISTRAŽIVAČKOG RADA	Engleski, Njemački
ELEKTROKEMIJSKE METODE U GRAFIČKOJ TEHNOLOGIJI	Engleski
NAPREDNI TISKARSKI SUSTAVI	Engleski
TEORIJA TIPOGRAFIJE	Engleski, Slovenski
MODERNE STATISTIČKE METODE U PRIRODNIM ZNANOSTIMA I TEHNICI	Engleski, slovenski

## **OPĆE ODREDBE**

### **Članak 1.**

Ovim se Pravilnikom utvrđuje provedba doktorskog studija, postupak za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti.

### **Članak 2.**

Doktorski studij sastavnice Sveučilišta u Zagrebu Grafičkog fakulteta (u daljnjem tekstu Grafički fakultet) ustrojava se kao redovni studij s mogućnošću stjecanja akademskog stupnja doktora tehničkih znanosti iz polja Grafička tehnologija u skladu sa Zakonskim propisima.

### **Članak 3.**

Grafički fakultet ustrojava i izvodi doktorski studij iz područja tehničkih znanosti - polje Grafička tehnologija.

Grafički fakultet imenuje voditelja doktorskog studija koji vodi, organizira i odgovara za rad na doktorskom studiju.

### **Članak 4.**

Fakultetsko vijeće Grafičkog fakulteta osniva povjerenstva za stjecanje doktorata znanosti.

## **NATJEČAJ**

### **Članak 5.**

Odluku o raspisivanju natječaja za upis kandidata na doktorski studij donosi Grafički fakultet uz suglasnost Fakultetskog vijeća.

### **Članak 6.**

Natječaj se raspisuje svake ili svake druge godine, a oglašava se u dnevnom tisku. Natječaj se raspisuje za polje grafička tehnologija prema utvrđenom nastavnom planu i programu doktorskog studija.

### **Članak 7.**

Konačnu odluku o održavanju nastave na doktorskom studiju na osnovi raspisanog natječaja donosi Fakultetsko vijeće Grafičkog fakulteta ako utvrdi da ima dovoljan broj kandidata, najmanje pet koji ispunjavaju uvjet za upis.

## Članak 8.

Natječaj za upis obavezno sadrži podatke o uvjetima upisa, broju slobodnih mjesta i troškovima studija.

Troškovi studija podmiruju se prije upisa pojedine godine.

Ako kandidat prekine studij, ostatak troškova plaća prema uvjetima natječaja za generaciju s kojom nastavlja doktorski studij.

## UPIS

### Članak 9.

Kandidati koji se žele upisati na doktorski studij podnose prijavu na natječaj za upis u određenom roku.

### Članak 10.

Na doktorski studij za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti mogu se izravno upisati kandidati koji su završili diplomski studij na Grafičkom fakultetu i to s ocjenom izvrstan (A) ili vrlo dobar (B). Iznimno se može odobriti upis kandidata s ocjenom dobar (C) uz preporuku dva nastavnika Grafičkog fakulteta.

Na doktorski studij se mogu upisati i kandidati koji su završili drugi odgovarajući Fakultet, ako se na temelju završenog studija i iskustva stečenog radom može procijeniti da je kandidat uspješno osposobljen za savladavanje studija. Odluku o tome donosi Fakultetsko vijeće Grafičkog fakulteta.

Kandidat kojem je tom odlukom odobren upis, dužan je položiti diferencijalne ispite koje odredi Fakultetsko vijeće Grafičkog fakulteta na prijedlog voditelja dokorskog studija.

Diferencijalni ispiti obuhvaćaju slijedeće kolegije: Slog, Tisak, Reprodukcijska fotografija, Dorada, Materijali u grafičkoj proizvodnji, Tiskovne forme, Teorija oblika i Likovno grafička kultura.

Kandidat obavezno upisuje 4 od 8 navedenih kolegija.

### Članak 11.

Nakon završetka natječaja, kandidat može zatražiti od Fakultetskog vijeća Grafičkog fakulteta imenovanje mentora kroz studij s kojim kandidat dogovara izbor kolegija.

## NASTAVA

### Članak 12.

Doktorski studij za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti, ustrojava se sa izbornim kolegijima po ECTS bodovnom sustavu.

### Članak 13.

Nastava se provodi prema prihvaćenom nastavnom planu i programu. Osim u obliku predavanja, nastava pojedinog kolegija može se održavati u obliku konzultacija, seminarskog rada te istraživačkog rada.

U tijeku doktorskog studija svaki kandidat mora biti uključen u jedan znanstveno istraživački zadatak ili projekt. Ispiti se polažu nakon odslušanih kolegija kao i druge obaveze vezane uz pojedini kolegij prema nastavnom planu i programu (seminarski radovi).

#### Članak 14.

Poslijediplomski doktorski studij završava polaganjem svih ispita izradom i javnom obranom znanstvenog doktorskog rada (disertacije).

Postupak prijave, ocjene i obrane doktorske disertacije, urediti će se posebnim pravilnikom Fakulteta nakon što Sveučilište donese svoj pravilnik.

#### Članak 15.

Na temelju odluke Povjerenstva za obranu disertacije, Sveučilište izdaje diplomu o doktoratu znanosti. Diplomom uručuje rektor na promociji na svečan način.

### **ZAVRŠNE I PRIJELAZNE ODREDBE**

#### Članak 16.

Za tumačenje ovoga Pravilnika nadležan je dekan i Fakultetsko vijeće Grafičkog fakulteta.

#### Članak 17.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu kada ga potvrdi Sveučilišni Senat.

Zagreb, 7. veljače 2008.

Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet