

Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet

Doktorski studij Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda

(PLAN i PROGRAM, INFORMACIJSKI PAKET)

Objedinjeni dokument sadržava dijelove dosadašnjeg zasebnog dokumenta - Informacijski paket poslijediplomskog doktorskog studija Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda iz 2018. godine, promjene plana i programa doktorskog studija Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda potvrđene Odlukom Senata Sveučilišta u Zagrebu 10. srpnja 2018. (KL.: 641-01/18-02/14, URBR.: 380-130/027-18-9) i 20. lipnja 2023. (KL.: 641-01/23-02/01, URBR.: 251-25-11-04/1-23-5) te naknadne promjene u planu i program koje se odnose na promjene (su)nositeljstva kolegija odobrene od Fakultetskog vijeća Sveučilišta u Zagrebu Grafičkoga fakulteta, u razdoblju od ožujka 2023. do listopada 2024. godine. Objedinjeni dokument sadržava i ažurirane podatke o literaturi što, uz promjene (su)nositeljstva kolegija, ne zahtijeva pokretanje novog postupka vrednovanja doktorskog programa prema mišljenju Odbora za doktorske programe Sveučilišta u Zagrebu (zaprimljeno e-poštom 03.04.2024.).

U prilogu ažuriranog dokumenta su životopisi nastavnika te broj mentorstava nastavnika na doktorskom studiju Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda.

Zagreb, 1. listopada 2025.

Doktorski studij Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda

I. semestar – ZAJEDNIČKI

r.b.	Ime/prezime nastavnika	Šifra kolegija	Naziv kolegija	Broj sati/ECTS-a
1	Maja Strgar Kurečić	PDS101	Upravljanje bojama kod digitalnih sustava	15-4
2	Željka Barbarić-Mikočević Ivana Plazonić	PDS102	Kemijska analiza materijala grafičke tehnologije	20-5
3	Ivana Bolanča Mirković	PDS104	Nanotehnologija i okoliš	30-7
4	Igor Zjakić	PDS105	Rasterski elementi u tisku	20-5
5	Katarina Itrić Ivanda	PDS107	Interakcija elektromagnetskog zračenja s tiskovnom podlogom	30-7
6	Klemen Možina	PDS108	Moderne statističke metode u prirodnim znanostima i tehnici	20-5
7	Sanja Mahović Poljaček Tamara Tomašegović	PDS109	Napredni procesi zapisa na tiskovne forme	25-6
8	Nikola Mrvac	PDS110	Prezentacija informacija	30-7
9	Igor Majnarić Tomislav Cigula	PDS111	Upravljanje kvalitetom	30-7
10	Ivana Žiljak Stanimirović Gjoko Muratovski	PDS113	Računarska tipografija	30-7
11	Mario Tomiša	PDS114	Management tržišnih komunikacija	30-7
12	Ivan Budimir	PDS115	Operacijska istraživanja	25-6
13	Mile Matijević	PDS116	Kvalitativna metodologija grafičke znanosti	25-6
14	Marin Milković	PDS117	Metodologija znanstveno istraživačkog rada	20-5
15	Miroslav Mikota	PDS119	Digitalni zapis fotografske slike	30-7
16	Klaudio Pap	PDS212	Grafičke web tehnologije	20-5
17*	Sveučilište u Zagrebu	PDS118	Vršnjačka potpora studentima s invaliditetom	5

* Zainteresirani studenti se trebaju javiti Koordinatoru za studente s invaliditetom na Grafičkom fakultetu ili Uredu za studente s invaliditetom Sveučilišta u Zagrebu.

II. semestar – GRAFIČKO INŽENJERSTVO

r.b.	Ime/prezime nastavnika	Šifra kolegija	Naziv kolegija	Broj sati/ECTS-a
1	Dubravko Banić	PDS202	Optimizacija parametara konstrukcije grafičkih strojeva	20-5
2	Katarina Itrić Ivanda	PDS203	Fizikalni principi nerazornih metoda mjerenja u grafičkoj reprodukciji	30-7
3	Marica Ivanković	PDS205	Fizikalno-kemijska svojstva polimernih materijala	30-7
4	Marina Vukoje	PDS206	Polimerizacijski procesi	20-5
5	Sonja Jamnicki Hanzer	PDS208	Materijali za ambalažu	15-4
6	Branka Lozo Maja Strižić Jakovljević	PDS209	Nerazorne mjerne metode u grafičkoj tehnologiji	20-5
7	Tadeja Muck	PDS210	Metode za proučavanje interakcija materijala u tisku	30-7
8	Đurđica Osterman Parac	PDS213	Fizikalna i kemijska svojstva bojila	20-5
9	Sanja Mahović Poljaček	PDS215	Elektrokemijske metode u grafičkoj tehnologiji	20-5
10	Igor Zjakić Irena Bates	PDS216	Napredni tiskarski sustavi	20-5
11	Denis Jurečić Jesenska Pibernik	PDS217	Zadaci ambalaže	20-5
12	Suzana Pasanec Preprotić	PDS218	Knjigoveštvo u vremenu	20-5
13	Ivana Bolanča Mirković	PDS219	Papir i ekologija	30-7
14	Klaudio Pap	PDS224	Multimedijske komunikacije	30-7
15	Tibor Skala	PDS225	Multimedijske širokopojasne mreže	30-7
16*	Sveučilište u Zagrebu	PDS227	Vršnjačka potpora studentima s invaliditetom	5

* Zainteresirani studenti se trebaju javiti Koordinatoru za studente s invaliditetom na Grafičkom fakultetu ili Uredu za studente s invaliditetom Sveučilišta u Zagrebu.

II. semestar – OBLIKOVANJE GRAFIČKIH PROIZVODA

r.b.	Ime/prezime nastavnika	Šifra kolegija	Naziv kolegija	Broj sati/ECTS-a
1	Dubravko Banić	PDS301	Vizualizacija u modeliranju grafičkog proizvoda	20-5
2	Maja Brozović Dorotea Kovačević	PDS303	Metodologija prezentacije grafičkih rješenja	20-5
3	Vanda Jurković	PDS304	Grafičke strukture	30-7
4	Diana Milčić	PDS306	Teorija dizajna	20-5
5	Diana Milčić	PDS307	Dizajn korisničkog sučelja	20-5
6	Klementina Možina	PDS308	Teorija tipografije	30-7
7	Jesenska Pibernik	PDS309	Dizajn digitalnog prostora	20-5
8	Ivana Žiljak Stanimirović	PDS310	Dizajn sigurnosne grafike	20-5
9	Nikola Mrvac	PDS311	Komunikologija grafička komunikacija	30-7
10	Miroslav Mikota	PDS312	Grafički dizajn medijskih kampanja	30-7
11	Rahela Kulčar	PDS314	Boja u znanosti i industriji	25-6
12	Nositelj kolegija nije imenovan	PDS201	Modeli za prikazivanje slike u različitim medijima	15-4
13	Jana Žiljak Gršić	PDS223	Društvo, znanost i tehnologija	20-5
14	Vilko Žiljak	PDS226	Računarska obrada slike	30-7
15*	Sveučilište u Zagrebu	PDS313	Vršnjačka potpora studentima s invaliditetom	5

* Zainteresirani studenti se trebaju javiti Koordinatoru za studente s invaliditetom na Grafičkom fakultetu ili Uredu za studente s invaliditetom Sveučilišta u Zagrebu.

ISHODI UČENJA

Doktorski studij Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda

Znanje i razumijevanje

Izgrađuju i/ili rade na:

- Kritičkom pregledu iz područja grafičkih komunikacija, uključujući kritičko razumijevanje osnovnih teorija, principa i koncepata;
- Kritičkom, detaljnom i naprednom znanju i razumijevanju na području jedne ili više specijalizacija;
- Znanju i razumijevanju koje je generirano putem osobnog istraživanja a koje rezultira izuzetnim doprinosom razvoju sinergijskih znanja grafičkog inženjerstva i oblikovanja grafičkih proizvoda.
- Objašnjenju postupaka koji definiraju konačni grafički proizvod.
- Sažimanju multidisciplinarnih znanja interpoliranih u znanstveno područje.

Primjena znanja i razumijevanja

Primjenjuju značajan raspon osnovnih vještina, tehnika, praksi i metoda vezanih uz grafički komunikaciju s krajnjim korisnicima, stvarajući jedinstven doživljaj u konzumiranju proizvoda te optimalnoj tehničkoj i tehnološkoj izvedbi;

- Koriste i razvijaju kompleksne vještine, tehnike, prakse i metode na području jedne ili više specijalizacija;
- Primjenjuju različite standardne i specijalizirane istraživačke instrumente i tehnike;
- Planiraju i provode istraživanja, istraživačke ili razvojne projekte koji se bave novim problematikama nastajanja grafičkih proizvoda;
- Koriste stečena znanja i vještine kako bi osmislili realan istraživački projekt koji je primjenjiv u području grafičkog inženjerstva i oblikovanja grafičkog proizvoda.
- Primjenjuju originalnost i kreativnost u razvoju i primjeni novih znanja, razumijevanja i praksi;
- Provode znanstvena istraživanja u kontekstu novih problema i okolnosti što dovodi do pomicanja granica poznatoga;

Generičke spoznajne vještine

- Primjenjuju integrirani pristup kritičkoj analizi, evaluaciji i sintezi novih i kompleksnih ideja, informacija i problema;
- Identificiraju i nude originalna i kreativna mišljenja o novim, kompleksnim idejama, informacijama i problemima;
- Kritički vrednuju i stvaraju sudove o kompleksnim temama u nepredvidivim uvjetima;
- Prikupljaju generičke sposobnosti i vještine i na taj način unapređuju prethodno stečene interpersonalne sposobnosti i vještine;
- Koriste različite računalne programe i kritički evaluiraju numeričke i grafičke podatke,

Komunikacijske vještine

Koriste raspon naprednih i specijaliziranih vještina u području primjenjivosti grafičkog dizajna i tehničko tehnoloških karakteristika proizvoda te rade na:

- Prilagodbi komunikacije različitoj publici, kontekstu i svrsi;
- Prezentaciji rezultata vlastitih istraživanja objavom rada u međunarodnim znanstvenim časopisima;
- Uspostavi kritičkog dijaloga sa ekspertima iz područja istraživanja;
- Unapređenju mogućnosti usmenog i pismenog izražavanja korištenjem novih tehnologija;

Samostalnost, odgovornost i socijalne vještine

- *Izgrađuju visoki stupanj autonomnosti i inicijative u istraživačkim aktivnostima*
- *Preuzimaju osobnu i timsku odgovornost za strateško odlučivanje i uspješno provođenje zadataka*
- *Izgrađuju samo-kritičnost zasnovanu na istraživanju/dokazima*
- *Preuzimaju etičku i društvenu odgovornost za primjenu znanja u široj društvenoj zajednici te za moguće društvene posljedice*

Sadržaj

Upravljanje bojama kod digitalnih sustava	9
Kemijska analiza materijala grafičke tehnologije	10
Nanotehnologija i okoliš	11
Rasterski elementi u tisku	12
Interakcija elektromagnetskog zračenja s tiskovnom podlogom	13
Moderne statističke metode u prirodnim znanostima i tehnici	15
Napredni procesi zapisa na tiskovne forme	16
Prezentacija informacija	18
Upravljanje kvalitetom	19
Računarska tipografija	21
Management tržišnih komunikacija	22
Operacijska istraživanja	24
Kvalitativna metodologija grafičke znanosti	25
Metodologija znanstveno istraživačkog rada	27
Digitalni zapis fotografske slike	28
Grafičke web tehnologije	29
Optimizacija parametara konstrukcije grafičkih strojeva	30
Fizikalni principi nerazornih metoda mjerenja u grafičkoj reprodukciji	32
Fizikalno-kemijska svojstva polimernih materijala	33
Polimerizacijski procesi	34
Materijali za ambalažu	35
Nerazorne mjerne metode u grafičkoj tehnologiji	37
Metode za proučavanje interakcija materijala u tisku	38
Fizikalna i kemijska svojstva bojila	40
Elektrokemijske metode u grafičkoj tehnologiji	41
Napredni tiskarski sustavi	42
Zadaci ambalaže	44
Knjigoveštvo u vremenu	45
Papir i ekologija	48
Multimedijske komunikacije	49

Multimedijske širokopojasne mreže	50
Vizualizacija u modeliranju grafičkog proizvoda	51
Metodologija prezentacije grafičkih rješenja	52
Grafičke strukture	54
Teorija dizajna	55
Dizajn korisničkog sučelja	56
Teorija tipografije	57
Dizajn digitalnog prostora	59
Dizajn sigurnosne grafike	60
Komunikologija grafička komunikacija	61
Grafički dizajn medijskih kampanja	63
Boja u znanosti i industriji	64
Modeli za prikazivanje slike u različitim medijima	65
Društvo, znanost i tehnologija	67
Računarska obrada slike	68

Upravljanje bojama kod digitalnih sustava

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Upravljanje bojama kod digitalnih sustava
Šifra kolegija	PDS101
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Maja Strgar Kurečić
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	maja.strgar.kurecic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	15
Broj ECTS bodova	4
Okvirni sadržaj kolegija	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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Understanding Color Management, Abhay Sharma, John Wiley & Sons, Ltd. 2018. Color Management & Quality Output: Working with Color from Camera to Display to Print, Tom Ashe, Routledge, 2014. Digital Color Management- Principles and Strategies for the Standardized Print Production, Jan-Peter Homann, Springer, 2009.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Poznavanje i identificiranje različitih faktora koji utječu na kvalitetu reprodukcije. Identificiranje i kritičko vrednovanje problema koji mogu nastati u procesu reprodukcije boje. Korištenje naprednih metoda za kontrolu kvalitete reprodukcije, kao i poznavanje i korištenje različitih mjernih uređaja. Sposobnost implementacije Color management sustava u grafičkoj produkciji.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultativna nastava, seminarski rad, usmeni ispit. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Kemijska analiza materijala grafičke tehnologije

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Kemijska analiza materijala grafičke tehnologije
Šifra kolegija	PDS102
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Željka Barbarić-Mikočević izv. prof. dr. sc. Ivana Plazonić
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	zeljka.barbaric.mikocevic@grf.unizg.hr ivana.plazonic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	Značenje kemijske analize te njezina primjena u kemijskoj identifikaciji i separaciji uzorka tijekom tehnološkog procesa. Uzorkovanje, ispitivanje i obrada podataka vezanih uz grafičke materijale. Vođenje analitičkog procesa od uzorka do optimalne informacije. Kemijski zakoni u metodama identifikacije i separacije analita. Sustavski pristup kemijskoj analizi. Uzorak (reprezentativni uzorak) i uzorkovanje. Priprava uzorka za analizu. Razgrađivanje i otapanje uzorka. Separacija analita (uklanjanje smetajućih tvari). Izbor metode za iskazivanje analitičkih postupaka. Gravimetrijska određivanja (stehiometrija reakcija, računanja u gravimetriji, svojstva taloga i taložnih reagenasa). Titrimetrija (kiselo-bazne reakcije, potencijometrijske titracije, konduktometrijske titracije, oksidoredukcijske titracije, titracije polielektrolitima kompleksometrijske titracije, permanganatometrija, jodometrija, bromatometrija, taložne titracije). Separacijske (filtracija, dijaliza, razdvajanje na osnovu veličine čestica, centrifugiranje, destilacija, precipitacija – taloženje, ionska izmjena, ekstrakcija, ishlapljivanje, prekristalizacija, sublimacija) i kromatografske metode (kromatografska analiza – plinska kromatografija GC, kolonska kromatografija CC, kromatografija na papiru PC). Spektroskopske metode (spektroskopije u vidljivom i infracrvenom području- FTIR-spekterofotometar). Procjena analitičkih podataka. Pogreške analitičkog sustava. Mjerna nesigurnost.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Roberts, J.C., (1996), Paper Chemistry, Chapman & Hall, Great Britan Rowell, R. M., (2013), Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites, Second Edition, Taylor & Francis Group, US Run-Cang Sun, (2010), Cereal Straw as a Resource for Sustainable Biomaterials and Biofuels- Chemistry, Extractives, Lignins, Hemicelluloses and Cellulose, Elsevier, UK Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., (1999), Osnove analitičke kemije, ŠK, Zagreb

	Kellner,R., Mermet , J. M., Otto, M., Widme, H.M., (2006), Analytical Chemistry, Wiley-VCH Harris, D. C. (2001), Quantitative Chemical Analysis, W.H.Freedman and Co. New York Šoljić, Z. (1998), Računanje u kvantitativnoj kemijskoj analizi, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb Šoljić, Z. , Kaštelan-Macan, M., (2002), Volumetrija, FKIT, Zagreb Šoljić, Z., (2006), Laboratorijske osnove kvantitativne kemijske analize, FKIT, Zagreb Kaštelan-Macan, M. (2003), Kemijska analiza u sustavu kvalitete, ŠK, Zagreb
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Savladavati laboratorijske vještine ispitivanja kemijskog sastava vlaknaca. Planirati slijed procesnih postupaka i razvijati istraživačke vještine. Primijeniti, povezati i kombinirati temeljna znanja u istraživačkom radu. Poznavati osnovne laboratorijske vještine i pravila rada u laboratoriju za kemiju i ekologiju. Sklonost timskom radu. Razvijanje osnovnih znanja o analizi materijala od uzorkovanja, izbora metode do tumačenja dobivenih rezultata. Razvijanje općih znanja u području prirodnih znanosti (analitička kemija). Razvijanje sposobnosti timskog i samostalnog rada.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Projektna nastava, evaluacija rezultata dobivenih na projektnoj nastavi. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Nanotehnologija i okoliš

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Nanotehnologija i okoliš
Šifra kolegija	PDS104
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Ivana Bolanča Mirković
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	ivana.bolanca.mirkovic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	Nanoznanost, nanotehnologija, nanočestice i nanomaterijali. Primjena nanotehnologije u grafičkoj reprodukciji i proizvodnji materijala uvažavajući životni ciklus proizvoda. Nanotehnologija u proizvodnji papira i recikliranih papira, premaza, bojila i ljepila. Nanokompoziti, ambalaža i okoliš. Nanolitografija. Nanostrukturirani katalizatori. Utjecaji nanotehnologije na kvalitetu okoliša. Upotreba nanotehnologije u području zaštite okoliša.

	Senzori iz domene nanotehnologije za praćenje bioloških i kemijskih čimbenika stanja okoliša. Energija i nanotehnologija.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Donald Maclurcan, Natalia Radywyl, Nanotechnology and Global Sustainability (Perspectives in Nanotechnology) 1st Edition, Taylor & Francis, 2017, ISBN: 9781138453340 Uma Shanker, Chaudhery Mustansar Hussain, Manviri Rani, Handbook of Green and Sustainable Nanotechnology, Springer, 2023 Sung Hee Joo, Applying Nanotechnology for Environmental Sustainability, 2019, IGI Global, ISBN13: 9781522505853, Govindan Parayil, Yashwant V. Pathak, Jayvadan K. Patel, Sustainable Nanotechnology: Strategies, Products, and Applications, Wiley, 2022, ISBN: 1119649978 Wiesner, M., Bottero Y. J., Environmental nano-technology: Application and implication of nanomaterials, Mc Graw Hill, New York, 2007 Ram M. Andreesen E. S., Nano-technology for environmental decontamination, Mc Graw Hill, New York, 2011 Shatkin J. A., Nanotechnology; Health and environmental risks, Secund edition, CRC Press., New York, 2012
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Sposobnost povezivanja nanomaterijala sa procesima u grafičkoj tehnologiji. Sposobnost nabiranja prednosti i mana nanomaterijala.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predavanje, konzultacije, seminarski rad, ispit. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Rasterski elementi u tisku

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Rasterski elementi u tisku
Šifra kolegija	PDS105
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Igor Zjakić
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	igor.zjakic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5

Okvirni sadržaj kolegija	Postizanje različitih gustoća obojenja rasterom: različitim površinama pod tiskom, različitim debljinama sloja bojila. Odnosi parametara vezanih u amplitudno modulirane i frekventno modulirane rastere u tisku. Veličina rasterske točkice. Građa rasterske točkice kod konvencionalnog i digitalnog tiska. Prijenos bojila na tiskovinu podlogu. Ponašanje bojila (rasterske točkice) na različitim tiskovnim podlogama. Prirast i deformacija rasterske točkice na otisku, aureola. Mjerenje točkice na otisku. Utjecaj kvalitete osnovnih tiskovnih materijala i tehnike tiska na rezultate mjerenja. Greška pri mjerenjima. Uklapanje u standarde. Korelacija mjerenja fizikalnim aparatima s vizualnim doživljajima promatrača.
Popis literature (obavezne/preporučene)	G. Goldman, The World of Printers, OCE Printing Systems GmbH, Poing, 2004. Germany J. A. C. Gary G. Field, Principles of Color Reproduction, PIRA GATF Sewickley, 2001, US S. Gustavson, Dot Gain in Colour Halftones, Linköping University, 1997, Sweden H. Kipphan, Handbook of Print Media
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Tijekom izvođenja kolegija studentima se objašnjavaju sve poznate metode rastriranja i njihova primjene u grafičkim produktima. Prikazuje se proces pripremanje i optimiziranje kolornih ilustracija te njihov utjecaj na otiskivanje s konvencionalnim i digitalnim tehnikama tiska. Analizira se rezultati otiskivanja u kombinaciji s različitim tiskovnim podlogama, bojama i postavkama. Razvijanje vještina rada na optičkim mikroskopima i kolorimetrima te primjena komparativne analize u svrhu dobivanja generalne ocjene. Detektiranje pogrešaka kao i njihovo kritičko rješavanje u praksi.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predavanje i seminarska nastava, usmeni ispit, seminarski rad. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Interakcija elektromagnetskog zračenja s tiskovnom podlogom

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Interakcija elektromagnetskog zračenja s tiskovnom podlogom
Šifra kolegija	PDS107
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	doc. dr. sc. Katarina Itrić Ivanda
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	katarina.itric.ivanda@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30

Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	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). M. Strlič, J. Kolar: Ageing and stabilisation of paper / edited by Matija Strlič, Jana Kolar.- Ljubljana : National and University Library, 2005 R. L. Feller: Accelerated aging : photochemical and thermal aspects, Editor: Dinah Berland, Edwards Bros., Ann Arbor, Michigan, 1994 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)
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Cilj kolegija je stjecanje znanja i vještina potrebnih za povezivanje realnih uvjeta tiska s fizikalnim modelima koji ih opisuju, uz stalni razvoj samostalnosti i odgovornosti. Ishodi učenja: Korištenjem složenih znanja fizikalnih procesa pri interakciji elektromagnetskog zračenja s tiskovnom podlogom razviti nova znanja koja povezuju izvor zračenja s različitim podlogama pod različitim uvjetima. Predlaganjem novih uvjeta izrade uzoraka tiskovnih podloga i samog tiska planirati proces dizajniranja eksperimenta. Kombinirati različite modele s obzirom na realne uvjete tiska. Predlagati i kritički razvijati te mijenjati uvjete kontroliranog izlaganja uzoraka elektromagnetskom zračenju s obzirom na promjenu njihovih optička svojstva. Analizirati rezultate eksperimenta povezujući i vrednujući nova saznanja.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultacije (literatura, definirati područje od interesa), dogovor u vezi izvođenja mjerenja (uzorci, metoda...), seminar, znanstveni rad na simpoziju ili u časopisu. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Moderne statističke metode u prirodnim znanostima i tehnici

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Moderne statističke metode u prirodnim znanostima i tehnici
Šifra kolegija	PDS108
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	doc. dr. sc. Klemen Možina
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Univerza v Ljubljani Naravoslovnotehniška fakulteta
E mail nastavnika	klemen.mozina@ntf.uni-lj.si
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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 tehnici •Statistička programska oprema (web resursi, StatGraphics, Statistica, Excel, MATLAB) •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)
Popis literature (obavezne/preporučene)	MANDEL, John. The statistical analysis of experimental data. Courier Corporation, 2012. MCPHERSON, Glen. Statistics in scientific investigation: its basis, application, and interpretation. Springer Science & Business Media, 2013. ANDERSON, Virgil L.; MCLEAN, Robert A. Design of experiments: a realistic approach. CRC Press, 2018. ELLISON, Stephen LR; BARWICK, Vicki J.; FARRANT, Trevor J. Duguid. Practical statistics for the analytical scientist: a bench guide. Royal Society of Chemistry, 2009. GIESBRECHT, Francis G.; GUMPERTZ, Marcia L. Planning, construction, and statistical analysis of comparative experiments. John Wiley & Sons, 2011.

	TAYLOR, John K.; CIHON, Cheryl. Statistical techniques for data analysis. CRC Press, 2004. MASON, Robert L.; GUNST, Richard F.; HESS, James L. Statistical design and analysis of experiments: with applications to engineering and science. John Wiley & Sons, 2003. DODGE, Yadolah. The concise encyclopedia of statistics. Springer Science & Business Media, 2008. BROWN, Steven R.; MELAMED, Lawrence E. Experimental design and analysis. Sage, 1990. SPROTT, David A. Statistical inference in science. Springer Science & Business Media, 2008. GAD, Shayne C. Statistics and experimental design for toxicologists. CRC press, 1998. LEVIN, Irwin P. Relating statistics and experimental design: An introduction. Sage, 1999. BARLOW, Roger J. Statistics: a guide to the use of statistical methods in the physical sciences. John Wiley & Sons, 1993. MEAD, Roger. The design of experiments: statistical principles for practical applications. Cambridge university press, 1990. MCKILLUP, Steve. Statistics explained: An introductory guide for life scientists. Cambridge University Press, 2011. CHATFIELD, Chris. Statistics for technology: a course in applied statistics. Routledge, 2018.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Znanje: Kreiranje i vrednovanje novih činjenica, pojmova, postupaka, principa i teorija u području znanstvenih istraživanja što dovodi do pomicanja granica poznatoga. Spoznajne vještine: Korištenje naprednih, složenih, originalnih, visokospecijaliziranih znanja, vještina, aktivnosti i postupaka potrebnih za razvijanje novih znanja i novih metoda te za integriranje različitih područja. Samostalnost: Izražavanje osobnog profesionalnog i etičkog autoriteta, upravljanje znanstvenoistraživačkim aktivnostima te predanost razvoju novih ideja i/ili procesa.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Blok predavanja i konzultacije, seminarski rad i usmeni ispit. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Napredni procesi zapisa na tiskovne forme

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Napredni procesi zapisa na tiskovne forme
Šifra kolegija	PDS109
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Sanja Mahović Poljaček doc. dr. sc. Tamara Tomašegović
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-

Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	sanja.mahovic.poljacek@grf.unizg.hr tamara.tomasegovic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	25
Broj ECTS bodova	6
Okvirni sadržaj kolegija	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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Adams R. M., Romano F., The GATF Guide to Direct-Image Presses, GATF Press, USA, 2003. Adams, R. M.; Romano, F., Computer to Plate: Automating the Printing Industry, Pittsburg: Graphic Arts Technical Foundation, 2001. Cusdin, G., Flexography: Principles & Practices. 5th ed. Vol. 1., NY: Foundation of Flexographic Technical Association, 1999. Brajnović O., Prilagodba izrade fotopolimerne tiskovne forme novim kvalitativnim zahtjevima, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet, 2011. Kipphan H., Handbook of Print Media, Springer, Berlin, 2001. Mahović Poljaček, S., CtP tehnologije – digitalno vođeni postupci izrade tiskovnih formi, Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet, 2021. Tomašegović T., Functional model of photopolymer printing plate production process, Doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet, 2016. Breiholdt J., Suitability of Laser Technologies for the Digital Production of Flexographic Printing Formes, Flexo & Gravure International, 1, 2003. Gilbert E. D., Frederick L., Flexographic Plate Technology: Conventional Solvent Plates versus Digital Solvent Plates, Volume 24, Journal of Industrial Technology, Number 3- July 2008. Gooran S., Hybrid Halftoning, A Useful Method for Flexography, Vol. 49, No. 1, 85-95, 2005. Izdebska J., T. Sabu, Printing on Polymers: Fundamentals and

	Applications, Ed. Joanna Izdebska, Sabu Thomas, William Andrew, Elsevier, 2016. Rofin-Sinar L., Introduction to Industrial Laser Materials Processing, Rofin-Sinar Laser, Hamburg, 2010.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Kreiranje i vrednovanje novih činjenica u izradi digitalnih tiskovnih formi, pojmova, postupaka izrade, principa i teorija u području znanstvenih istraživanja. Korištenje naprednih, složenih i aktualnih znanja, vještina, aktivnosti i postupaka potrebnih za razvijanje novih znanja iz područja tiskovnih formi i grafičke tehnologije, kao i novih metoda za integriranje različitih procesa.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predavanja, izrada znanstvenog rada na predloženu temu sa eksperimentalnim dijelom koji obuhvaća primjenu znanstveno-istraživačkih termina, metodologije i aktivnosti vezanih uz područje naprednih procesa izrade tiskovnih formi. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Prezentacija informacija

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Prezentacija informacija
Šifra kolegija	PDS110
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Nikola Mrvac
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	nikola.mrvac@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	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 prihvatanja informacija, definiranje kompetentnosti, stvaranje optimalnih uvjeta prezentiranja, metode prihvatanja 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. Svrha 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.

Popis literature (obavezne/preporučene)	Reynolds, G. (2012). Presentation Zen: Simple Ideas on Presentation Design and Delivery. New Riders. Paradi, D. (2020). GPS for Presentations: A structured approach to planning presentations with a clear message and focused content. Communications Skills Press. Literatura po izboru iz područja kolegija.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Omogućiti kod studenata razvoj najnaprednijih znanja povezanih sa sadržajem kolegija Prezentacija informacija, razvoj specijaliziranih vještina i tehnika nužnih za kritičko rješavanje problema inovativnim pristupom u području studija te razvoj samostalnosti, znanstvenog i profesionalnog integriteta prilikom istraživačkih aktivnosti povezanih s novim idejama i procesima.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultacije, evaluacija seminarskog rada, prezentacija seminarskog rada, evaluacija prezentacije i stečenih kompetencija stečenih tijekom aktivnosti vezanih uz sadržaj kolegija. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Upravljanje kvalitetom

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Upravljanje kvalitetom
Šifra kolegija	PDS111
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Igor Majnarić izv. prof. dr. sc. Tomislav Cigula
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	igor.majnarić@grf.unizg.hr tomislav.cigula@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	J.M. Juran, Quality Control Handbook, McGraw-Hill, New York, 1989.

	M.L. Crossley, Statistical Quality Methods, ASQ Quality Press, WVisconsin, 2000. A.V. Feigenbaum, Total Quality Control, McGraw-Hill, 1991. R. Charron, H.J. Harrington, F. Voehl, H. Wiggin, The Lean Management Systems Handbook, Taylor&Francis, New York, 2014 Ž. Kondić, Statistička kontrola kvalitete, Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, 2012. Worls Health Organization, Quality assurance of pharmaceuticals : a compendium of guidelines and related materials. Vol. 2, Good manufacturing practices and inspection. – 2nd ed., 2007 I. Majnarić, Mjeriteljstvo u tisku i periferna tiskarska oprema, Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 2022. (sveučilišni udžbenik), ISBN 978-953-7644-15-4
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Osnovi ciljevi ovog kolegija je stjecanje teorijskih i praktičnih znanja iz područja izrade sustava za praćenje kvalitete grafičkih proizvoda uz definiranje metoda, tehnika, postupaka i alata u sustavu kontrole. Studenti će dobiti sljedeća znanja: napredna znanje iz područja analiziranja ciklusa upravljanja kvalitete grafičkog proizvoda te izrada troškovnika, spoznaje i mogućnost primjena novih spektrofotometrijskih i kolorimetrijskih metoda u funkciji samoprocjenjivanja otisaka nastalih s različitim tehnologijama otiskivanja, znanja o naprednim sistemima za upravljanje kvalitete i sistemima za postizanje visoke kvalitete grafičkog proizvoda (primjena AQL metode za definiranje dozvoljene tolerancija dozvoljenog odstupanja škarta), visokospecijalizirana znaja o ekološko prihvatljivim procesima grafičke proizvodnje zajedno sa postupcima pojačane kontrole kvalitete unutar radnog prostora, izbora proizvodne opreme i ulaznih materijala (organiziranje audita). Studenti će ovladati sljedećim vještinama: organizirati i suvereno voditi proces vođenja kontrole kvalitete baziranom na kompjuterskom vođenju te izradi novih (specifičnih) obrazaca za praćenje kvalitete otisnutih proizvoda, Uz ISO standarde iz područja TO 130 i TO 6 primjeniti i osmisliti nove metode (dodatne parametre) temeljene na kolorimetriji i spektrofotometriji, primjeniti AQL metodu uzorkovanja finalnih proizvoda te evidentirati sve moguće greške nastale u tisku, grafičkoj pripremi i doradi, Utvrditi zakonitost i učestalosti ponavljanja istih grešaka i izrada kataloga grešaka, Primjeniti statističke metode za prikupljanje i analizu podataka, prosuditi na temelju novih društvenih smjernica kako tehnologije otiskivanja utječu na ostvarivanje optimalnog grafičkog proizvoda (povećanje produktivnosti ismanjenje tolerancije odstupanja nanosa bojila). Studenti će biti kompetentni: detaljno izvršiti projektiranje procedura za praćenje kontrole i međukontrole u proizvodnom procesu grafičke pripreme, tiska i grafičke dorade, donjeti suvisnu odluku kako izvršiti kontrolno mjerenje za specijalne tiskovne podloge (proizvode) primjeniti adekvatnu metodu i izvršiti dokumentacijsko evidentiranje, prepoznati tiskarske greške, analizirati uzroke i ispraviti moguće nedostatke nastale tijekom rada tiskarskog i doradnog stroja, Primijeniti odgovarajuće statističke metode kod analize kvalitete otiska, donjeti kritičku odluku o

	unapređenju (kupnji) strojne konstrukcije i formulaciji mogućeg sastava tiskarske boje (ostvarene na temelju propisanih normi), Prilagoditi postavke mjerenih instrumenata s osvrtnom na specifičnost izrade pojedinog grafičkog proizvoda.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predavanja, seminari i radionice. Pohađanje nastave 2.0, seminarski rad 1.77, ispit 2, istraživanje 1.23 Validaciju ishoda učenja provodi se putem MERLINA uz redovito prikupljanje povratnih informacija od strane studenata. Podaci o tome da li se određeni ishodi učenja postignuti dobiveni su: analizom studentske ankete o kvaliteti nastave, komunikativnosti na predavanjima, posjećenosti nastavi (konzultacijama) te analizom individualnih seminarskih radova). Verifikaciju studija prema ishodima učenja provodi se analizom trokuta: ishodi učenja, metoda poučavanja i ispitivanja znanja studenata na razini studijskih programa. Ona uključuje i procjenu kako zadani ishodi učenja utječu na opterećenost studenata.

Računarska tipografija

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Računarska tipografija
Šifra kolegija	PDS113
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Ivana Žiljak Stanimirović prof. dr. sc. Gjoko Muratovski
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet Deakin University, Office of the Deputy Vice Chancellor of Research
E mail nastavnika	ivana.ziljak.stanimirovic@grf.unizg.hr gokom@yahoo.com
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	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 slovnihi znakova u bit mapi vektorski, te u pikslu. Alati i programi za oblikovanje slovnihi znakova, podrezivanje, hintanje. Bezierova metoda. Transformacija i morfologija u tipografiji. Vektorizacija piksel zapisa. Metode optičkog čitanja i prepoznavanja ikona. Estetski programi, sustavi debljinskihi vrijednosti slovnihi znakova, program dijeljenja riječi. Programski alati oblikovanja knjižne, revijalne i novinske stranice. Tehnike RIP-anja ovisno o grafičkim uređajima ispisa. Specifičnosti tipografije ovisno o tehnici prikaza i tiskanja: ekranski prikaz, digitalni tisak, ofsetni sitotisk, mikrotisak. Separacija spot i procesnihi boja slovnihi 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. Tipografija u zaštitnoj grafici, skrivena tipografija.
Popis literature (obavezne/preporučene)	I. Žiljak, K. Pap, J. Žiljak Vujić: "Infrared Design", FS, Zagreb, (2008), ISBN 978-953-7064-09-9, znanstvena knjiga, međunarodna recenzija. I. Žiljak, K. Pap, J. Žiljak Vujić: "Infrared Security Graphics", FotoSoft, Zagreb, (2009), ISBN 978-953-7064-11-2, znanstvena knjiga, međunarodna recenzija. Muratovski, G. (2022). Research for Designers: Guide to Methods and Practice (Second Edition). London: SAGE Publications. Zbornici radova s međunarodne konferencije tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija Blaž Baromić 2022., 2023., ISSN 2991-2733. Zbornici radova s međunarodne konferencije Tisak & Dizajn 2020- 2023., ISSN 2718-3777.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Razvijati kompetencije za najnaprednija znanja iz područja računske tipografije. Omogućiti razvijanje specifičnih kompetencija, specijaliziranih znanja, vještina i tehnika za inovativni pristup samostalnom rješavanju problema. Najnaprednija znanja iz područja dizajna računske tipografije razvijati i primijeniti u području profesionalnih, znanstvenih, istraživačkih i inovacijskih aktivnosti.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultativno, izrada seminarskog rada, izrada prezentacija Evaluacija seminarskog rada, prezentacija seminarskog rada, evaluacija prezentacije i kompetencija stečenih tijekom aktivnosti vezanih uz sadržaj kolegija. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Management tržišnih komunikacija

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Management tržišnih komunikacija
Šifra kolegija	PDS114
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Mario Tomiša
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište Sjever
E mail nastavnika	mario.tomisa@unin.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	UVOD - uloga marketinga u organizaciji tiskarske firme, koncepcija marketinga, upravljanje marketingom, tržišna orijentacija, prihvatanje

	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, 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	M. Tomiša, M. Milković: Grafički dizajn i komunikacija, Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, 2013. Literatura po izboru iz područja kolegija.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Omogućiti kod studenata razvoj najnaprednijih znanja povezanih sa sadržajem kolegija management tržišnih komunikacija, razvoj specijaliziranih vještina i tehnika nužnih za kritičko rješavanje problema inovativnim pristupom u području marketinga tržišnih komunikacija te razvoj samostalnosti, znanstvenog i profesionalnog integriteta prilikom istraživačkih aktivnosti povezanih s novim idejama i procesima.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje	Konzultativno, izrada seminarskog rada, izrada prezentacija. Evaluacija seminarskog rada, prezentacija seminarskog rada, evaluacija prezentacije i

kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	stečenih kompetencija stečenih tijekom aktivnosti vezanih uz sadržaj kolegija. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.
--	--

Operacijska istraživanja

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Operacijska istraživanja
Šifra kolegija	PDS115
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	izv. prof. dr. sc. Ivan Budimir
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	ivan.budimir@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	25
Broj ECTS bodova	6
Okvirni sadržaj kolegija	Uvod u operacijska istraživanja. Donošenje poslovnih odluka kvantitativnim metodama. Operacijska istraživanja u grafičkoj struci. Linearno programiranje. Numeričko rješavanje problema LP. Teorija linearnog programiranja. Problem transporta i distribucije. Osnove teorije grafova. Optimalizacija na grafu. Mrežno planiranje. Softver WinQsb
Popis literature (obavezne/preporučene)	Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman: Introduction to operations research; The McGraw-Hill Companies Inc., 2001 H. Pašagić; Matematičke metode u prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2003. R. Bronson and G., Naadimuthn; Operations Research, McGRAW- HILL, New York, 1997. Wayne L. Winston: Operations Research- applications and algorithms; 2004 Brooks/Cole, a division of Thomson Learning, Inc. Thomson LearningTM Kalpić, Mornar: Operacijska istraživanja, DRIP, Zagreb, 1996. S. Krčevinac i drugi; Operaciona istraživanja 1 i 2, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2006.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Ovaj kolegij će omogućiti studentima: sposobnost razumijevanja i analizu menadžerskih problema u industriji, tako da su u mogućnosti učinkovitije koristiti postojeće resurse (kapital, materijale, osoblje i strojeva), odnosno planirati nabavu novih resursa; Identificirati i razvijati operativne istraživačke modele iz verbalnog opisa stvarnog sustava, poznavanje formuliranja matematičkih modela za kvantitativnu analizu menadžerskih problema u industriji; vještine u korištenju operacijskih istraživanja pristupa i računalnih alata u rješavanju stvarnih problema u industriji; razumjeti matematičke

	alate koji su potrebni za rješavanje problema optimizacije; korištenje matematičkih modela za analizu stvarnih problema u operacijska istraživanja; koristiti matematički softver za rješavanje predloženih modela, Izraditi izvještaj koji opisuje model i tehnike rješavanja, analizirati rezultate i predložiti preporuke u jeziku koji je razumljiv na procese donošenja odluka u području upravljanja (menadžmenta).
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Za prezentaciju različitih tema u ovom kolegiju koristiti će se mješavina predavanja i analize slučajeva. Neke analize slučajeva će se koristiti za integraciju navedenih tema i na taj način pokazati studentima kako su razne tehnike međusobno povezane i kako ih se može primijeniti na stvarne probleme u industriji. Ispit je usmeni iz obuhvaćenog gradiva pokrivenog nastavnim materijalima, raspoloživima u repozitoriju predmeta. Uz to treba obraditi i prezentirati (do desetak stranica) neki primjer iz prakse ili iz literature koji se odnosi na bilo koju granu operacijskih istraživanja. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Kvalitativna metodologija grafičke znanosti

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Kvalitativna metodologija grafičke znanosti
Šifra kolegija	PDS116
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	izv. prof. dr. sc. Mile Matijević
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	mile.matijevic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	25
Broj ECTS bodova	6
Okvirni sadržaj kolegija	Kvalitativna metodologija kao nova paradigma grafičke znanosti. Grafička znanost kao proces kvalitativne diskurzivne kompetetivnosti. 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 evaulaciju 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Biagi, S. (2014), Media/Impact: An Introduction to Mass Media, Cengage Learning, Boston McQuail, D. (2010), McQuail's Mass Communication Theory, SAGE, London Jensen, K.B. (2013), A Handbook of Media and Communication Research: Qualitative and Quantitative Methodologies, Routledge, London and New York Brennen, B. (2012), Qualitative Research Methods for Media Studies, Routledge, London and New York Adams R.C., (2004), Social Survey Methods for Mass Media Research, LEA Publishers, Hillsdale, Reprinted (1989) Jensen K.B. & Jankowski N.W., (2005), A Handbook of Qualitative Metodologies for Mass Communication Reserch, Routledge, London and New York, Reprinted (1999) Kaase H.M. & Schulz W., (1999), Massen kommunikation, Theorien, Methoden, Befunde, Westdeutscher Verlag, Opladen Kukić, S. & Markić,B., (2006), Metodologija društvenih znanosti, Metode, tehnike, postupci i instrumenti znanstveno istraživačkog rada, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Mostar/Zagreb Lindlof, T.R., (2004), Qualitative Communication Research Methods, Sage Publications, London Plenković, M., (2003), Kvalitativna metodologija (Priručnik), Poslijediplomski i doktorski studij iz informacijskih znanosti & HKD, Zagreb Priest, S.H., (2006), Doing Media Research, An Introduction, Sage Publication, London
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Omogućiti kod studenata razvoj najnaprednijih znanja povezanih sa sadržajem kolegija Kvalitativna metodologija grafičke znanosti, razvoj specijaliziranih vještina i tehnika nužnih za kritičko rješavanje problema inovativnim pristupom, te razvoj samostalnosti, znanstvenog i profesionalnog integriteta prilikom istraživačkih aktivnosti povezanih s novim idejama i procesima.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultativno, izrada seminarskog rada, izrada prezentacija. Evaluacija seminarskog rada, prezentacija seminarskog rada, evaluacija prezentacije i stečenih kompetencija stečenih tijekom aktivnosti vezanih uz sadržaj kolegija. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Metodologija znanstveno istraživačkog rada

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Metodologija znanstveno istraživačkog rada
Šifra kolegija	PDS117
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Marin Milković
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište Sjever
E mail nastavnika	marin.milkovic@unin.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Designing and Conducting Mixed Methods Research, John W. Creswell, Vicki L. Plano Clark, SAGE Publications, 2017. Literatura po izboru iz područja kolegija.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Omogućiti kod studenata razvoj najnaprednijih znanja povezanih sa sadržajem kolegija Metodologija znanstveno istraživačkog rada, razvoj specijaliziranih vještina i tehnika nužnih za kritičko rješavanje problema inovativnim pristupom u području sadržaja kolegija te razvoj samostalnosti, znanstvenog i profesionalnog integriteta prilikom istraživačkih aktivnosti povezanih s novim idejama i procesima.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultativno, izrada seminarskog rada, izrada prezentacija. Evaluacija seminarskog rada, prezentacija seminarskog rada, evaluacija prezentacije i stečenih kompetencija stečenih tijekom aktivnosti vezanih uz sadržaj kolegija. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Digitalni zapis fotografske slike

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Digitalni zapis fotografske slike
Šifra kolegija	PDS119
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	izv. prof. dr. sc. Miroslav Mikota
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	Marko Maričević, Ivana Pavlović
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	miroslav.mikota@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	Kroz kolegij se opisuju i analiziraju faze stvaranja digitalnog zapisa fotografske slike. Uspoređuju se sirovi (RAW) formati zapisa i komprimirani JPEG zapis nastali u fazi snimanja digitalnim fotografskim aparatom. U fazi snimanja se uspoređuje i odabir prostora boja (Adobe RGB i sRGB), utjecaj odabira načina određivanja bijelog balansa te ovisnost šuma zapisa o karakteristikama senzora kroz stvaranje šuma stalnog uzorka, stvaranju termičkog šuma zapisa te šuma pojačala definiranjem osjetljivosti pri snimanju digitalnim fotografskim aparatom. U fazi definiranja digitalnog zapisa fotografske slike predobradom i obradom snimljenog digitalnog zapisa, analiziraju se metode renderiranja Adobe RGB zapisa boja u sRGB zapis boja te se povezuje odabir metode renderiranja s tehničkim, sintaktičkim i semantičkim svojstvima fotografske slike. Obrađuju se i metode predobrade sirovog zapisa fotografske slike, određivanje dubine zapisa boja te odabira formata i moda zapisa za daljnju obradu. U fazi obrade digitalnog zapisa fotografske slike određuje se optimalna rezolucija i način redefiniranja rezolucije u odnosu na format fotografske slike i način realizacije i prikaza digitalnog zapisa. Uspoređuju se metode konverzije zapisa višebojne fotografske slike u zapis crno-bijele fotografske slike te se metode konverzije povezuju s načinom realizacije digitalnog zapisa i sintaktičkim i semantičkim svojstvima fotografske slike. Prikazuju se tehnike stvaranja zapisa fotografske slike širokog dinamičkog raspona (HDR) kao i stvaranje zapisa pseudo HDR fotografske slike. Kroz fazu realizacije digitalnog fotografskog sustava, analiziraju se realizacije tehnikama ispisa, prikazom na monitorima te projekcijama. Digitalni fotografski sustav i slika se obrađuju kao samostalni medij i kao medij koji se realizira kroz druge medije. Osim pristupa digitalnom zapisu fotografske slike i digitalnom fotografskom sustavu i slici kao mediju prenošenja informacija, digitalni fotografski sustav se prikazuje i kao sustav dvodimenzionalnog digitaliziranja osjetljive građe te kao sustav digitalizacije trodimenzionalnih objekata fotogrametrijskim snimanjem te mogućnost realizacije takvih zapisa 3D ispisom. Digitalni

	fotografski sustav se obrađuje i kao sustav formiranja fotografske slike na granici statične i pokretne slike. Kao metode tehničke procjene digitalnog zapisa i realizirane fotografske slike obrađuje se dinamički raspon, prikazi boja, metode određivanja prihvatljive razlike boja, metode vizualne usporedbe fotografskih slika, ocjene rezolucije i oštine crteža, faktor sličnosti digitalnih zapisa te metode forenzike digitalnog zapisa fotografske slike.
Popis literature (obavezne/preporučene)	T. Ang, Digital Photography Masterclass, Dorling Kindersley Limited, London, 2013, ISBN-10: 1465408568 A. Davies, Digital Imaging for Photographers, Focal Press, Waltham, Massachusetts, 2001, ISBN-10: 0240515900 M. J. Langford, Langford's Advanced Photography, Routledge, Abingdon, 2017, ISBN-10:0240521916 H. Kipphan, Handbook of Print Media, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2014, ISBN978-3-540-29900-4 H. T. Sencar, N. Memon, Digital Image Forensics, Springer Science+Business Media, New York, 2014, ISBN978-1-4899-9232-1 M. Mikota, Kreacija fotografijom, VDT Publishing, Zagreb, 2000, ISBN 953-6838-01-X
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Nakon odslušanog i položenog ispita iz ovog predmeta studenti će moći: Kreirati istraživanje u području realizacije, primjene i procjene digitalnog snimanja fotografskih slika, Kreirati osobno istraživanje fotografske slike kao samostalnog medija, Kreirati osobno istraživanje fotografske slike kao elementa medija komunikacije, Kreirati osobno istraživanje digitalnog zapisa fotografske slike, Osmisliti i implementirati postupke za izradu fotografske slike i njenog digitalnog zapisa kao samostalnog medija, Osmisliti i implementirati postupke za izradu fotografske slike i njezin digitalni zapis kao element komunikacijskog medija, Kreirati i organizirati istraživanje karakteristika i forenzike digitalnog zapisa fotografske slike.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predavanja, konzultativna nastava, ispit. Anketa.

Grafičke web tehnologije

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Grafičke web tehnologije
Šifra kolegija	PDS212
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Klaudio Pap
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-

Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	klaudio.pap@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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. Definiraju se mogućnosti i zadaće 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	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/
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Kolegij ima za cilj razviti znanja o grafičkim web tehnologijama i vještinama njihovog korištenja u današnjim i budućim web sučeljima.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultacije, kontinuirana provjera znanja kroz seminare. Ispiti se polažu rješavanjem zadataka na računalu i usmeno za potvrdu usvojenosti gradiva.. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Optimizacija parametara konstrukcije grafičkih strojeva

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Optimizacija parametara konstrukcije grafičkih strojeva
Šifra kolegija	PDS202
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Dubravko Banić
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-

Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	dubravko.banic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	Svrha je kolegija upoznati studente s modernim konstrukcijama strojeva grafičke industrije na način na koji se to u dodiplomskoj nastavi ne obrađuje. Studenti se upoznaju s konstruktivnim rješenjima grafičkih strojeva postupkom metodičkog projektiranja koji se koristi u modernoj djelatnosti projektiranja industrijskog proizvoda. U tom postupku se industrijski proizvod promatra kao složen sustav koji je podsustav svojeg cjelokupnog okoliša. Promatra se sustav čovjek- grafički stroj- okoliš, pri čemu se insistira na sagledavanju složene dinamičke mreže uzajamnih veza i uvjetovanosti pojedinih dijelova toga sustava tijekom cjelokupnog «života» stroja – od projektiranja stroja, njegova postavljanja i uklapanja u pogon do njegova uklanjanja i reciklaže. Na primjeru najvažnijih grafičkih strojeva koji se koriste u postupku tiska i dorade razmatra se odnos čovjeka i grafičkog stroja, te njihove umjetne, prirodne i društvene okoline - razmatra se osnovna, tehnička, te komunikacijska i simbolička funkcija. Kod svakog stroja se razmatraju osnovni podsustavi kao složeni sustavi i tako dalje sve do osnovnih elemenata (kučište, podsustav prijenosa snage i gibanja, podsustav osnovne funkcije, zaštitni, komunikacijski, kontrolni podsustavi itd.).
Popis literature (obavezne/preporučene)	David J. Gunkel(2012) The machine question: critical perspectives on al, robots and ethics, Cambridge, London E. Oberšmit, (1985) Nauka o konstruiranju, metodičko konstruiranje i konstruiranje pomoću računala, FSB, Zagreb, T. Filetin : (2005) Suvremeni materijali i postupci, Hrvatsko društvo za materijale i tribologiju, Zagreb R. Grubišić: (2002)Teorija konstrukcija- primjeri dinamičke analize elemenata, FSB, Zagreb V. Ivušić: (2002) Tribologija, Hrvatsko društvo za materijale i tribologiju,Zagreb T. Filetin: (2000)Pregled razvoja i primjene suvremenih materijala, Hrvatsko društvo za materijale i tribologiju, Zagreb Robert L. Mott, (2013) Machine Elements in Mechanical Design, Prentice Hall W. Walenski, (1991) Offsetdruck, Polygraph Verlag, Frankfurt/Main, B.Olech, (1999) Tiefdruck, Grundlagen und Verfahrensschritte der modernen Tiefdrucktechnik, Polygraph Verlag, Frankfurt/Main, V. Hegešić, J. Baldani: (1990) Mehaničke konstrukcije, Sveučilišna naklada Zagreb, V. Krstelj: (2003) Ultrazvučna kontrola, FSB, Zagreb

Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Vrednovanje različitih konstruktivnih rješenja grafičkih strojeva.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Provođenje nastave je usmeno izlaganje i metoda razgovora. Usmeno izlaganje za određenu temu je uvod za analizu nastavnog gradiva koja tijekom razgovora potiče studente na samostalno donošenje zaključaka. Obavezno je aktivno sudjelovanje na nastavi i izrada projektnog zadatka. Ukupnu ocjenu čine zbroj aktivnosti na nastavi (20% ukupne ocjene) i izvedba projektnog zadatka (80%). Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Fizikalni principi nerazornih metoda mjerenja u grafičkoj reprodukciji

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Fizikalni principi nerazornih metoda mjerenja u grafičkoj reprodukciji
Šifra kolegija	PDS203
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	doc. dr. sc. Katarina Itrić Ivanda
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	katarina.itric.ivanda@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	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 (2012) R. Johnson: Environmental Scanning Electron Microscopy, ElectroScan Corporation, Wilmigton, Massachusetts, USA

	(1996) 4. S. L. Fleger, J. W. Heckman, Jr., L. Karen: Scanning and Transmission Electron Microscopy, Oxford University Press, Oxford, USA (1998) B. Stuart: Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications , 2004 John Wiley & Sons, Ltd ISBNs: 0-470-85427-8 (HB); Jerome J. Workman, JR.: Review of Process and Non-invasive Near-Infrared and Infrared Spectroscopy: 1993–1999, Analytical Science & Technology, Kimberly-Clark Corp. 2100 Winchester Road Neenah, WI 54956 (USA), 1999 by Marcel Dekker, Inc.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Cilj kolegija je stjecanje znanja i vještina potrebnih za razumijevanje fizikalnih principa nerazornih metoda mjerenja te stvaranje novih spoznaja njihovom primjenom u realnim uvjetima tiska, uz stalni razvoj samostalnosti i odgovornosti. Ishodi učenja: razviti cjelovito razumijevanje o načelima i važnosti metoda nerazornih mjerenja; razumijeti i analizirati osnovna načela, prednosti i ograničenja temeljnih metoda nerazornih mjerenja; formulirati matematičke modele za kvantitativnu analizu nerazornih metoda mjerenja u grafičkoj industriji; razumjeti i koristiti matematičke alate koji su potrebni za analizu podataka dobivenih nerazornim metodama mjerenja; razviti samostalno učenje, praktično znanje i timski rad u grafičkim tehnikama koje se koriste za specifične grafičke proizvode.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultacije (literatura, definirati područje od interesa), dogovor u vezi izvođenja mjerenja (uzorci, metoda...), seminar, znanstveni rad na simpoziju ili u časopisu. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Fizikalno-kemijska svojstva polimernih materijala

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Fizikalno-kemijska svojstva polimernih materijala
Šifra kolegija	PDS205
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Marica Ivanković
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
E mail nastavnika	mivank@fkit.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	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-otapalo. 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	L. H. Sperling, Introduction to Physical Polymer Science, 3rd ed., John Wiley & Sons, New York, 2001. M. Ivanković, (2007), Polimerni nanokompoziti, Polimeri, 28 (3) 156-167. H.G.Barth, J.W.Mays, Modern Methods of Polymer Characterization, John Wiley & Sons, New York, 1991.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Vrjednovanje novih činjenica, pojmova, postupaka, principa i teorija u području znanstvenih istraživanja polimernih materijala. Korištenje naprednih, visokospecijaliziranih znanja, vještina, aktivnosti i postupaka potrebnih za razvijanje novih znanja u području polimernih materijala. Stvaranje i vrjednovanje novih polimernih materijala. Upravljanje znanstveno-istraživačkim aktivnostima te predanost razvoju novih materijala. Preuzimanje etičke i društvene odgovornosti za uspješnost provođenja istraživanja, za društvenu korisnost rezultata istraživanja te za moguće društvene posljedice.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predavanja, konzultacije, seminarski rad, ispit. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Polimerizacijski procesi

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Polimerizacijski procesi
Šifra kolegija	PDS206
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	doc. dr. sc. Marina Vukoje
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	marina.vukoje@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20

Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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. Reakcije kopolimerizacije. Lewis-Mayo jednadžba. Tipski kopolimerizacijski dijagrami. Q-e shema. Polimerizacija otvaranjem prstena-norborneni. Izbor tehnološkog postupka polimerizacije. Polimerizacija u masi i otopini. Suspenzijska polimerizacija. Emulzijska polimerizacija. Reaktori u polimernoj kemiji. Pomoćna oprema i načini određivanja kraja reakcije polimerizacije. Reakcije umrežavanja.
Popis literature (obavezne/preporučene)	P. Munk, Introduction to Macromolecular Science, J. Wiley & Sons, N. York, 1992. Z. Janović, Polimerizacije i polimeri, Zagreb- Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 1997. J.R. Fried, Principles of Polymer System, Prentice Hall, 1995. F. Rodriguez, Polymer Science and Technology, Taylor and Francis, 1996 S.L. Rosen, Fundamental Principles of Polymeric Materials, John Wiley, 1993.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Cilj kolegija je stjecanje i primjena znanja o mehanizmima reakcija polimerizacija i procesima proizvodnje te strukturi i svojstvima polimera.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Projektna nastava i pisanje seminarskog rada, pismeni i usmeni ispit. Studentska anketa.

Materijali za ambalažu

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Materijali za ambalažu
Šifra kolegija	PDS208
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	izv. prof. dr. sc. Sonja Jamnicki Hanzer
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	sonja.jamnicki.hanzer@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	15
Broj ECTS bodova	4

Okvirni sadržaj kolegija	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. Papirna prehrambena ambalaža- parametri prikladnosti za pakiranje namirnica. 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Emblem, A., Emblem, H. (Ed.) (2012) Packaging technology: fundamentals, materials and processes, Cambridge: Woodhead publishing. Kirwan, M. J. (Ed.) (2013) Handbook of paper and paperboard packaging technology, 2nd Edition, Chichester: Wiley-Blackwell. Wilson, L. A. (1997) What the printer should know about paper," 3rd Edition, Pittsburgh, PA: GATFPRESS. Cakebread, D. (1993) Paper-Based Packaging. Leatherhead, UK: Pira International Ltd. Bristow, J. A. (Ed.) (2001) Advances in Printing Science and Technology, Vol. 27, Advances in Paper and Board Performance, Leatherhead, UK: Pira International Ltd. Thompson, B. (2004) Printing materials: Science and technology, Leatherhead, UK: Pira International Ltd. Eldred, N. R. (2008) Package Printing, 2nd Edition, Pittsburgh: Printing Industries Press, 2008. Plackett, D. (2011) Biopolymers- new materials for sustainable films and coatings, Chichester: Wiley. Vujković, I., Galić, K., Vereš, M. (2007) Ambalaža za pakiranje namirnica, Milijević, Drena (ur.) Zagreb: Tectus Coles, R., McDowell, D., Kirwan M.J. (Ed) (2003) Food packaging technology, Oxford: Blackwell Publishing, CRC Press. Barnes, K. A., Richard Sinclair, C., Watson, D. H. (2007) Chemical migration and food contact materials, Boca Raton ; Cambridge : CRC Press : Woodhead Publishing Limited

	Katan, L. L. (1996) Migration from Food Contact Materials, London : Blackie Academic & Professional.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Cilj kolegija je dobivanje specifičnih znanja iz područja grafičkih ambalažnih materijala. U okviru kolegija studenti stječu specifične kompetencije potrebne za znanstveno-istraživački rad u području ambalažnih materijala. Studente se potiče na korištenje suvremene znanstvene opreme u istraživanju ambalažnih materijala čime usvajaju nova specijalizirana znanja i metode u karakterizaciji materijala i njihovih svojstava.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predavanja, konzultativna nastava. Studente se potiče na istraživački rad uz vodstvo nastavnika – mentora (mentorski rad). Studenti se ocjenjuju kroz seminarske zadatke i istraživačke radove koji su im bili zadani od strane nastavnika (mentora) u kojima se vrednuje vještina njihovog samostalnog istraživačkog rada. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Nerazorne mjerne metode u grafičkoj tehnologiji

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Nerazorne mjerne metode u grafičkoj tehnologiji
Šifra kolegija	PDS209
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Branka Lozo doc. dr. sc. Maja Stržić Jakovljević
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	branka.lozo@grf.unizg.hr maja.jakovljevic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Kaplanova,M, Černi,J.: Photoacoustic Study of the Ink and Paper Interactions, Advances in Pirnting 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
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Vrednovanje novih činjenica na temelju znanstvenog istraživanja, kreiranje postupaka, principa i teorija u području znanstvenih istraživanja. Korištenje naprednih, složenih, originalnih, visokospecijaliziranih znanja, vještina, aktivnosti i postupaka potrebnih za razvijanje novih znanja i novih metoda te za integriranje različitih područja.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	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. Izrada zajedničkog rada sa studentom ili seminarski rad studenta, ispit. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Metode za proučavanje interakcija materijala u tisku

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Metode za proučavanje interakcija materijala u tisku
Šifra kolegija	PDS210
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Tadeja Muck
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Univerza v Ljubljani Naravoslovnotehniška fakulteta
E mail nastavnika	deja.muck@ntf-uni-lj.si
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7

Okvirni sadržaj kolegija	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, π–π 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).
Popis literature (obavezne/preporučene)	Rowell, R.M. Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites, CRC Press, 2021. Oittinen, P., Sarrelma, H. Printing: electronic printing; mechanical printing. VPapermaking Science and Technology. Book 13, Helsinki: TAPPI, 1998. Dostupno na svjetovnom spletu: http://www.ni.com. Journal of Adhesion Science and Technology, https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1163/016942410X525902 Sheppard, C. Confocal Laser Scanning Microscopy (Microscopy Handbooks) 1st Edition, Springer, 1997. Rowell, R.M. Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites, CRC Press, 2021. Oittinen, P., Sarrelma, H. Printing: electronic printing; mechanical printing. In Papermaking Science and Technology. Book 13, Helsinki: TAPPI, 1998. Novak, G. Graphic Materials. Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Textiles, 2004. The Mathworks- Image Processing Toolbox 3.1 [online]. Available online: http://www.mathworks.com/products/image/ . ImageJ. Available online: < http://rsb.info.nih.gov/ij/> . Eschbach R.: Recent Progress in Ink Jet Technologies II. IS&T, 1999. National Instruments Corporation- IMAQ Vision User Manual [online]. Available online: http://www.ni.com. Journal of Adhesion Science and Technology, https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1163/016942410X525902 Sheppard, C. Confocal Laser Scanning Microscopy (Microscopy Handbooks) 1st Edition, Springer, 1997.

Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Ovladavanje instrumentalnih metoda, koje omogućuju objektivnu procjenu interakcija, koje imaju presudnu važnost za postizanje najviše razine kvalitete otiska. Dubinsko poznavanje metoda za obradu i analizu slike za objektivno procjenu kvalitete u tisku. Postizanje osnove softverskih alata za stvaranje makronaredbe i plugina koji omogućavaju automatizirano, objektivnu procjenu ili analizu.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predviđa se nastava u formi predavanja i seminarskih radova studenata, usmeni ispit. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Fizikalna i kemijska svojstva bojila

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Fizikalna i kemijska svojstva bojila
Šifra kolegija	PDS213
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. emer. dr. sc. Đurđica Parac Osterman
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Tekstilno tehnološki fakultet
E mail nastavnika	djparac@ttf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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 Dawdsonov matematičkim izrazom. Izbor i fizikalno-kemijska svojstva dodataka na temelju reološkog ponašanje i karakteristika adhezionih i kohezionih sila na otisnutom supstratu. Ekološki parametri u odabiru tiskarskih boja; toksičnost i biorazgradljivost komponenata u boji.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Parac-Osterman Đurđica, Karaman Boris:Osnove teorije bojenja tekstila; Sveučilišni udžbenik, Tekstilno-tehnološki fakultet, 2013. ISBN 978-953-7105-37-2 Wyszecki&Stiles; Color Science, J.Wiley&Sons, New York 2000. H.Zollinger; Color Chemistry, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim 1991. 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. Durr, H., Bouas-Laurent, H. (Eds.), Photochromism: Molecules and Systems, Elsevier, Amsterdam (1990), ISBN 0-444-51322-1 Van Langehove, L.: Smart textiles for medicine and healthcare; Materials, systems and applications, Woodhead Publishing Limited, ISBN-13: 978-1-84569-027-4, Cambridge, (2007) Samat, A. & Lokshin, V., in Organic Photochromic and Thermochromic Compounds, Volume 2, Physicochemical Studies, Biological Applications, and Thermochromism, Crano, J.C. and Gugliametti, R.J. (Eds.), Plenum Press, New York, 1999, Znanstveni časopisi
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Preuzimanje etičke i društvene odgovornosti za uspješnost provođenja istraživanja u znanosti i u praksi.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predavanje, projektni zadatak, usmeni ispit. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Elektrokemijske metode u grafičkoj tehnologiji

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Elektrokemijske metode u grafičkoj tehnologiji
Šifra kolegija	PDS215
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Sanja Mahović Poljaček
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	sanja.mahovic.poljacek@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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. Korozija i zaštita materijala. Elektrokemijske metode u grafičkoj tehnologiji (elektroplatanje, anodizacija, elektrokemijska impedancijska

	spektroskopija, ciklička voltametrija, elektrokemijske metode ispitivanja korozije i dr.)
Popis literature (obavezne/preporučene)	Bockris, J.O'M., Reddy, A.K.N., Gamboa-Aldeco, M.E., (2000), Modern Electrochemistry- Fundamentals of Electrodics, US: Springer Kipphan H., Handbook of Print Media, Springer, Berlin, 2001. Mahović Poljaček, S., Karakterizacija površinskih struktura ofsetnih tiskovnih formi, Doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet, 2007. Piljac, I., (1995), Elektroanalitičke metode: teorijske osnove, mjerne naprave i primjena, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb: RMC Stupnišek Lisac, E., (2007), Korozija i zaštita konstrukcijskih materijala, Zagreb: Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Vayenas, C.G., Conway, B.C. , White, R.E., (2004), Modern Aspects of Electrochemistry, vol. 36, US: Springer Mahović Poljaček, S.; Risović, D.; Cigula, T.; Gojo, M., (2012), Application of electrochemical impedance spectroscopy in characterization of structural changes of printing plates, Journal of solid state electrochemistry 16, 3; 1077-1089. Risović, D., Mahović Poljaček, S., Gojo, M., (2009), On correlation between fractal dimension and profilometric parameters in characterization of surface topographies, Applied Surface Science 255, 7; 4283-4288. Risović, D., Mahović Poljaček, S., Furić, K., Gojo, M., (2008), Inferring fractal dimension of rough/porous surfaces- a comparison of SEM image analysis and electrochemical impedance spectroscopy methods, Applied Surface Science 255, 5 Part 2; 3063-3070.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Kreiranje i vrednovanje novih činjenica iz područja elektrokemije koji se mogu primjenjivati u grafičkoj tehnologiji. Korištenje naprednih, složenih i aktualnih znanja, vještina, aktivnosti i metoda potrebnih za razvijanje novih znanja iz područja elektrokemije u grafičkoj tehnologiji, s naglaskom primjene i karakterizacije različitih tiskovnih formi.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predavanja, izrada znanstvenog rada na predloženu temu sa eksperimentalnim dijelom koji obuhvaća primjenu znanstveno-istraživačkih termina, elektrokemijskih metoda i aktivnosti vezanih uz područje izrade tiskovnih formi u grafičkoj tehnologiji. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Napredni tiskarski sustavi

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Napredni tiskarski sustavi
Šifra kolegija	PDS216

Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Igor Zjakić izv. prof. dr. sc. Irena Bates
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	igor.zjadic@grf.unizg.hr irena.bates@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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. Reprodukcia 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 Di 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Zjakić, I. (2007) Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska Sveučilišna naklada Berns R., S., Principles of Color Technology, John Wiley&Sons, USA, 2000. Frank J. R. (Ed); GATF Encyclopedia of Graphic Communications, Pittsburgh, GATFPRESS. Kipphan, H., (2001) Handbook of print media, Berlin, Springer
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija)	Tijekom izvođenja kolegija studentima se objašnjavaju sve napredne tiskarske metode i sustave kojima se osigurava kvalitetna grafička

prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	reprodukcija kao i njihova primjena.. Prikazuje se proces moderne proizvodnje utjecaj na različite vrste otiskivanja. Analiziraju se rezultati proizvodnje i uštede različitih tehnoloških i ekonomskih parametara. Razvijanje vještina rada na modernim tiskarskim sustavima.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predavanje i seminarska nastava, usmeni ispit, seminarski rad. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Zadaci ambalaže

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Zadaci ambalaže
Šifra kolegija	PDS217
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Jesenka Pibernik doc. dr. sc. Denis Jurečić
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	jesenka.pibernik@grf.unizg.hr denis.jurecic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Kirwan, M. J., (2005), Paper and Paperboard Packaging Technology, Blackwell Publishing, Oxford. Markstrom, H., Testing Methods and Instruments for Corrugated Board, Lorenzten and Wettre. Soroka, W., (1999) Fundamentals of packaging technology, The Institute of Packaging. J.F. Handlon, J.R. Kesley, H.E. Forcinino, (1998) Handbook of Package engineering, third edition, CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington D.C. A.L. Brody i K.S. Marsch, (1997) The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology, John Wiley & Sons, Inc. New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto. Klimchuk, A. R.; Krasovec, S. (2006): Packaging Design: Successful Product Branding from Concept to Shelf, John Wiley & Sons, Inc. Denison, E (2006) More Packaging Prototypes, Rotovision. Ambrose, G., Harris P. (2011) Packaging the brand : the relationship between packaging design and brand identity, Lausanne : AVA Publishing.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Doktorandi demonstriraju profesionalnu kompetenciju u području inovacije i formulacije novih projekata te procesa izrade dokumentacije na području dizajna ambalaže. Istraživanje novih modela usmjereno je povećanju kvalitete ambalaže uzimajući u obzir postojeća ograničenja. - stvaranje i vrednovanje novih činjenica u dijelu područja znanstvenih istraživanja ambalažnih materijala i bojila što dovodi do pomicanja granica znanja - korištenje novih predloženih novih metoda, instrumenata, alata i materijala - stvaranje i vrednovanje novih vještina a time i stjecanje kompetencija voditelja proizvodnje koji suvereno vlada tržištem uz poštivanje legislative vezane uz proizvodnju i upotrebu ambalaže. - preuzimanje etičke i društvene odgovornosti za uspješnost provođenja istraživanja, za društvenu korisnost rezultata istraživanja te za moguće društvene posljedice.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Nastava se provodi konzultativno. Doktorandi provode samostalna istraživanja ili se istraživanja provode u kolaboraciji sa industrijom što ovisi o postavljenom istraživačkom problemu. Izrada seminarskog rada ili znanstvenog članka za relevantne časopise i ispit. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Knjigoveštvo u vremenu

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Knjigoveštvo u vremenu
Šifra kolegija	PDS218
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	izv. prof. dr. sc. Suzana Pasanec Preprotić

Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	suzana.pasanec.preprotic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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 nezamiječeno, 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Bajpai, P., Rijk, R., Sixta, R., (2013), Handbook of Paper and Boards, 2nd Edition, Germany, Wiley-VCH. Edward, M. P., (2009), Handbook of Adhesive and Sealants, Vol. 2, General Knowledge, Application of Adhesives, New Curing Techniques by Philippe Cognard. Roberts, J.C, (1996), The chemistry of paper, UK, Royal Society of Chemistry. Niskanen, K., (1998), Paper Physics- Book 16, Finland, TAPPI.

	Packman, D. E., (2003), The mechanical theory of adhesion. In: 6. Pizzi, A. and Mittal, K. L. (Eds.). Handbook of Adhesive Technology, 2nd ed., New York, Marcel Dekker. Miltal, K.L., (1977), The Role of Interface in Adhesion Phenomena, Polymer Engineering Science, Vol.17. Southworth, M., Southworth, D., (1990), Quality and Productivity in the Graphic Arts, USA, Graphic Arts Publishing. Tompson, B., (2004), A PIRA International printing guide- Printing Materials: Science and technology. Leekley, R.M., Secher J.J., (2010), The relationship between paper properties and adhesive book binding behavior, TAGA Abstracts, Printing Industries of America. Juri, B. (2001), Osnove planiranja i organizacije grafičke proizvodnje, Zagreb, Acta Graphica. Mikac, T., Blažević, D., (2007), Planiranje i upravljanje proizvodnjom, Rijeka, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci. Library Binding ANSI/NISO/LBI Z39.78-2000, (1990), American National Standard Developed by the National Information Standards Organization and the Library Binding Institute. Marra, A. A., (1980), Applications in wood bonding. In: Blomquist, R. F.; Christiansen, A. W.; Gillespie, R. H. and Myers, G. E. (Eds.). Adhesive Bonding of Wood and Other Structural Materials. Educational Modules for Materials Science and Engineering (EMMSE) Project, Pennsylvania State University, University Park, PA, chap. 9. Packham, D.E., (2003), Surface energy, surface topography and adhesion, International Journal of Adhesion & Adhesives, No.23, pp.437-448. Gardner, J. D., (2005), Chapter 19. Adhesion mechanisms of Durable Wood Adhesive Bonds. Adhesive Techniques (2000), Developments in the printing and paper making industries and their effect on adhesive techniques in the bookbinding trade, Brussels, Sappi Fine Paper Europe. Gačnik, V., Vodenik, F., (1990), Projektiranje tehnoloških procesa, Zagreb, Tehnička knjiga. Curis, M.A., (1988), Proces planning, New York, John Wiley and Sons. Jurković, M., Tufekčić, D. (2000), Tehnološki procesi, projektiranje i modeliranje, Tehnički fakultet Rijeka. Feldman, J., Mülle, K., (2007), Put Emotional Intelligence to Work: EQuip Yourself for Success, Virginia, ASTD Press Editorial Staff. Stipčević, A. (2006), Povijest knjige, 2. Prošireno i dopunjeno izdanje, Zagreb, Matica Hrvatska.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija)	Cilj je stjecanje specifičnih znanja u području tehnološke analize poboljšanja tehnološkiosti knjigoveškog proizvoda. Upravljanje znanstveno-istraživačkim aktivnostima nastoji racionalizirati ukupne troškove grafičke

prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	proizvodnje. Ishodi učenja: projektiranje knjigoveškog proizvoda visoke kakvoće; korištenje istraživačkih metoda u procesu evaluacije, kvalitete forme uveza knjige; planiranje tehničko-tehnoloških procesa i cjelina za specifične forme/vrste uveza; kreiranje konstruktivnih rješenja za pojedinačnu, procesnu i masovnu proizvodnju knjiga; organiziranje operativne proizvodnje temeljene na poslovnoj izvrsnosti- tehnologičnost proizvoda; kritička procjena predloženih rješenja (studija slučaja); samostalno argumentirano prezentiranje rješenja.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	IDM-page pull tester P0011: kvantitativno vrednovanje čvrstoće slijepljenog spoja, konzultativna (individualna) nastava. Doktorande se potiče na istraživački rad uz vodstvo nastavnika. Izrada 2 zajednička rada, doktorand će usmeno izlagati rad na kongresu, a drugi rad će biti objavljen u časopisu (tercijarna, sekundarna publikacija). Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Papir i ekologija

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Papir i ekologija
Šifra kolegija	PDS219
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Ivana Bolanča Mirković
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	ivana.bolanca.mirkovic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	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 reciklaže papira. Mehanizmi prirodnog i ubrzanog starenja papira i otisaka. Reciklaža papira i bilanca CO ₂ . Teški metali i organo-klorni spojevi iz procesa proizvodnje i proizvoda. Teorijske postavke novih tehnologija: enzimatski, magnetski i ultrazvučni deinking.

Popis literature (obavezne/preporučene)	Amit Kumar, Puneet Pathak, Dharm Dutt, Green Pulp and Paper Industry: Biotechnology for Ecofriendly Processing, De Gruyter, 2021 Myer Kutz, Handbook of Environmental Degradation of Materials 3rd Edition, William Andrew, 2018 Klaas van Breugel, Dessi Koleva, Ton van Beek, The Ageing of Materials and Structures: Towards Scientific Solutions for the Ageing of Our Assets, Springer, 2018 Rafael A. Auras, Susan E. M. Selke, Life Cycle of Sustainable Packaging: From Design to End-of-Life, Wiley, 2021 Y. Virtanen, S. Nilsson, Environmental impacts of waste paper recycling, IASA, New York, 2007 P. Bajpai, Environmentally friendly production of pulp and paper, J. Wiley & Sons, INC., Publication, Hoboken, New Jersey, 2010 M. Springer, Industrial Environmental Control, Pulp and Paper Industry, 3rd edition, TAPPI Press, Atlanta, 2000 L. Göttching, H. Pakarinen, Recycled Fiber and Deinking, FPEA and TAPPI, Helsinki, 2000
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Razvoj najnaprednijih znanja iz područja zaštite okoliša vezanih uz papirnu tehnologiju, kritičko rješavanje problema vezanih uz onečišćenje zraka i vode vezanih uz tematiku kolegija, vrednovanje novih pojmova u području papirne tehnologije, korištenje visokospecijaliziranih znanja i vještina u području reciklaže papira.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultacije uz prezentiranje, diskutiranje, ppt prezentacije, web i video sadržaj. Evaluacija pismenog i usmenog dijela projektnog zadatka. Evaluacija stečenih kompetencija vezanih uz osmišljavanje te izradu projektnog zadatka. Program predmeta i njegova izvedba vrednovati će se putem anonimnih evaluacija studenta.

Multimedijske komunikacije

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Multimedijske komunikacije
Šifra kolegija	PDS224
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Klaudio Pap
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	klaudio.pap@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7

Okvirni sadržaj kolegija	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. Multimedijска prezentacija i autorizacija. Komponente multimedijского sustava. Daljinsko učenje, izdavaštvo, multimedija u medicini.
Popis literature (obavezne/preporučene)	B. Fuhrт, 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.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Kolegij ima za cilj razviti znanja o grafičkim web tehnologijama i vještinama njihovog korištenja u današnjim i budućim web sučeljima.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultacije, kontinuirana provjera znanja kroz seminare, ispiti se polažu rješavanjem zadataka na računalu i usmeno za potvrdu usvojenosti gradiva. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Multimedijске širokopojasne mreže

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Multimedijске širokopojasne mreže
Šifra kolegija	PDS225
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	izv. prof. dr. sc. Tibor Skala
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	tibor.skala@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	Uvod u multimedijске komunikacije i standarde. Vrsta multimedijских 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 multimedijских sadržaja. Kabelска distribucija slike, zvuka i podataka.

Popis literature (obavezne/preporučene)	Interactive Media and Society, Corinne Dalelio, Lexington Books, 2023. The Principles and Processes of Interactive Design, Jamie Steane, Bloomsbury Visual Arts, 2023. Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd Edition, R. Szeliski, Springer, 2022. Cases on Immersive Virtual- Reality Techniques, Kenneth C.C. Yang, IGI Global, 2019. Introduction to Interactive Digital Media: Concept and Practice 1st Edition, Julia V. Griffey, Routledge, 2019. Contingent Computation: Abstraction, Experience and Indeterminacy in Computational Aesthetics, M. Beatrice Fazi, Rowman & Littlefield Publishers, 2018. Practical Augmented Reality: A Guide to the Technologies, Applications and Human Factors for AR and VR (Usability) 1st Edition, Steve Aukstakalnis, Addison-Wesley Professional, 2016.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Ciljevi kroz kolegij su pružiti specijalistička znanja iz područja multimedijских, širokopoјasnih i računalnih sustava kao nadogradnju jezgre računarstva i programskog inženjerstva. Također cilj je osposobiti studente za projektiranje i održavanje sustava za obradu i prijenos multimedijских informacija, radiokomunikacijski, mobilni i satelitski prijenos.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultativno, izrada seminarskog rada, izrada prezentacija. Evaluacija seminarskog rada, prezentacija seminarskog rada, evaluacija prezentacije i stečenih kompetencija stečenih tijekom aktivnosti vezanih uz sadržaj kolegija. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Vizualizacija u modeliranju grafičkog proizvoda

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Vizualizacija u modeliranju grafičkog proizvoda
Šifra kolegija	PDS301
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Dubravko Banić
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	dubravko.banic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	Cilj kolegija je da ukaže na značaj primjene nacrtne geometrije u modeliranju grafičkog proizvoda, jer rijetko ljudi mogu manipulirati

	virtualnim 3D objektima, bez ikakvih pomagala i samo u imaginaciji. Kod rješavanja geometrijskih problema, nacrtna geometrija se koristi slikama za predočavanje prostornih objekata, te izradom modela, bilo virtualnih na računalu ili stvarnih. Time se razvija sposobnost predočavanja prostora kao faktora inteligencije čovjeka, te vizualizacija koja je neophodna za projektiranje 3D grafičkog proizvoda. Unutar kolegija proučavat će se koje sve mogućnosti u dizajnu 3D grafičkog proizvoda nudi interakcija znanja iz nacrtne geometrije primijenjenih na računalnim programima. Korištenjem modernih sustava u konstrukciji 3D grafičkog proizvoda, skraćuje se vrijeme materijalizacije ideje, prolazi najpogodnije oblikovanje za proizvod, privlači pažnja te pruža osjećaj zadovoljstva kod kupca.
Popis literature (obavezne/preporučene)	V. Szivovica (2007) Descriptive geometry, Zagreb C. Fishel, (2007) The little book of big packaging ideas, Rockport Publishers, J. M. Garrofe, (2005) Structural Packaging, Index Book, Barcelona, K. Horvatić-Baltasar, I. Babić, (1997) Nacrtna geometrija, SAND, Zagreb G.R. Bertoline, E.W. Wiebe, (1995) Engineering Graphics Communication.R. D. Irwin Inc., Chicago V. Niče, (1992) Deskriptivna geometrija, Školska knjiga, Zagreb, D. Collins, (2003) Intelligent packaging, Pira International, E. Denison, (2008) Print and production finishes for packaging, RotoVision, H. Brown, (2002) The art of maya : an introduction to 3D computer graphics, Alias/Wavefront
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Cilj kolegija je da polaznik razvije kriterije vrednovanja u primjeni nacrtne geometrije kod modeliranja grafičkog proizvoda.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Provođenje nastave je usmeno izlaganje i metoda razgovora. Usmeno izlaganje za određenu temu je uvod za analizu nastavnog gradiva koja tijekom razgovora potiče studente na samostalno donošenje zaključaka. Obavezno je aktivno sudjelovanje na nastavi i izrada projektnog zadatka. Ukupnu ocjenu čine zbroj aktivnosti na nastavi (20% ukupne ocjene) i izvedba projektnog zadatka (80%). Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Metodologija prezentacije grafičkih rješenja

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Metodologija prezentacije grafičkih rješenja
Šifra kolegija	PDS303
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Maja Brozović doc. dr. sc. Dorotea Kovačević

Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	maja.brozovic@grf.unizg.hr dorotea.kovacevic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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 reprodukciskog procesa. Kolegij se temelji na sustavnom pristupu i analizi vizualne poruke za konkretan grafički medij u okviru tehnoloških zadatast 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 zadatast 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Martin, B., Hanington, B. (2012), Universal Methods of Design, Beverly, MA: Rockport Publisher Sidles, C. (2000), Graphic Idea Resource: Prepress, Seattle, Gloucester
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Kreiranje i vrednovanje novih činjenica u dijelu područja znanstvenih istraživanja što dovodi do pomicanja granica znanja, Kreiranje te analiziranje i vrednovanje novih predloženih specijaliziranih pokreta i novih metoda, instrumenata, alata i materijala, Kreiranje novih društvenih i civilizacijski prihvaćenih komunikacija i suradnje sa skupinama različitih opredjeljenja i Naroda, Izražavanje osobnoga profesionalnog i etičkog autoritetate trajna predanost istraživanjima i razvoju novih ideja ili procesa, Preuzimanje etičke i društvene odgovornosti za uspješnost provođenja istraživanja, za društvenu korisnost rezultata istraživanja te za moguće društvene posljedice.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Definiranje predmeta i cilja istraživanja, plan istraživanja (metodološki i vremenski), rezultati istraživanja, temu istraživanja razraditi u rada članka za objavu u relevantnom časopisu. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Grafičke strukture

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Grafičke strukture
Šifra kolegija	PDS304
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. art. Vanda Jurković
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	vanda.jurkovic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	Ovaj nastavni kolegij 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Carter, R., Day, B., Meggs, P. (2002) Typographic Design: Form and Communication, New Jersey, John Willey & Sons Jones, O. (1987) The Grammar of Ornament: Colour Plates, Dover Publication Gombrich, E.H.Hochberg J., Black M. (1973) Art, Perception And Reality, The John Hopkins University Press, Baltimore And London Arnheim, R.(2004.) Visual Thinking, University Of California Press, USA
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Kreiranje i vrednovanje novih činjenica u dijelu područja znanstvenih istraživanja što dovodi do pomicanja granica znanja, Kreiranje te analiziranje i vrednovanje novih predloženih specijaliziranih pokreta i novih metoda, instrumenata, alata i materijala, Kreiranje novih društvenih i civilizacijski prihvaćenih komunikacija i suradnje sa skupinama različitih opredjeljenja i naroda, Izražavanje osobnoga profesionalnog i etičkog autoriteta te trajna predanost istraživanjima i razvoju novih ideja ili procesa, Preuzimanje etičke i društvene odgovornosti za uspješnost provođenja istraživanja, za

	društvenu korisnost rezultata istraživanja te za moguće društvene posljedice.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Definiranje predmeta i cilja istraživanja, plan istraživanja (metodološki i vremenski), rezultati istraživanja. Temu istraživanja strukturalne opterećenosti forme izmjeriti putem metode objektivne jednostavnosti kompariranjem određenih primjera. Rad je baziran na metodama J. Hochberga i osobnim verificiranim metodama te se polaže kroz pisanu analizu. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Teorija dizajna

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Teorija dizajna
Šifra kolegija	PDS306
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Diana Milčić
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	diana.milcic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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. Interdisciplinarne značajke dizajna: kvaliteta, marketing, ergonomija, upotrebna 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	William Lidwell, Kritina Holden, Jill Butler (.), Univerzalna načela dizajna, Mate, Zagreb, 2006 Ulrich, S.D. Eppinger, Yand, M.C.; Product Design and Development; McGraw-Hill; 2019. K. N. Otto, K. L. Wood, Product Design, Prentice Hall, New York, 2001. Vučina, Adisa; Milčić, Diana: QFD- Integriranje zahtjeva kupca u dizajn proizvoda, Mostar, Sveučilište u Mostaru, 2016.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija)	Cilj je stjecanje znanja i vještina iz područja teorije dizajna. Ishodi učenja: Planirati proces dizajna s obzirom na interdisciplinarne značajke dizajna,

prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Usporediti metode dizajna, te procijeniti adekvatnu metodu, Kombinirati različite metode dizajna tokom procesa dizajna, Koristiti istraživačke metode u procesu evaluaciji, Kritički evaluirati predložena rješenja, Argumentirano prezentirati rješenja.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultativna nastava s pojedinačnim doktorandom, određivanje teme istraživačkog rada, praćenje izrade i pregled gotovog rada. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Dizajn korisničkog sučelja

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Dizajn korisničkog sučelja
Šifra kolegija	PDS307
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Diana Milčić
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	diana.milcic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	Definicija pojma ergonomije. Ergonomija u računarstvu. Ergonomija u konstruiranju i oblikovanju. Međusobni odnos čovjek – računalno – okoliš. Analiza okruženja krajnjeg korisnika računala i njegovog posla. Izgradnja korisničkog sučelja, dijalog korisnik – računalno, 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 ergonomske norme vezanih za računarstvo, te njihova primjena.
Popis literature (obavezne/preporučene)	K. Goodwin, Designing for the Digital Age, Indiana, Willey, 2009. D. Boyd, J. Goldenberg, Inside the Box, Simon & Schuster, 2013. R. M.Branch, Industrial Design: The ADDIE Approach, Springer, 2009.

	Vučina, A.; Milčić, D.: QFD- Integriranje zahtjeva kupca u dizajn proizvoda, Mostar, Sveučilište u Mostaru, 2016.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Cilj je stjecanje znanja i vještina potrebnih za razvoj i planiranje procesa dizajna korisničkog sučelja. Ishodi učenja: Planirati proces dizajna korisničkog sučelja s obzirom na korisnika i specifičnu namjenu, Kombinirati različite principe dizajna tokom procesa dizajna korisničkog sučelja, Koristiti istraživačke metode u procesu evaluaciji korisničkih sučelja, Kritički evaluirati predložena rješenja, Argumentirano prezentirati rješenja.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultativna nastava s pojedinačnim doktorandom, određivanje teme istraživačkog rada, praćenje izrade i pregled gotovog rada. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Teorija tipografije

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Teorija tipografije
Šifra kolegija	PDS308
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Klementina Možina
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Univerza v Ljubljani Naravoslovnotehniška fakulteta
E mail nastavnika	klementina.mozina@ntf.uni-lj.si
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	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 svjetskih 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	BRINGHURST, R., (2015), The Elements of Typographic Style, Vancouver, Hartley & Marks. BUTCHER, J., DRAKE, C., LEACH, M., (2007), Butcher's Copy-editing, Cambridge University Press, Cambridge.

	DOWDING, G., (1998), An Introduction to the History of Printing Types, London, The British Library & Oak Knoll Press. FELICI, J., (2003), The Complete Manual of Typography, Berkeley, Adobe Press. GILL, E., (2015), An Essay on Typography, London, Lund Humphries. KINROSS, R., (1992), Modern Typography: An Essay in Critical History, London, Hyphen press. MORISON, S., (1999), Tally of Types, Boston, David R. Godine. MOŽINA, K., (2003), Knjižna tipografija, Ljubljana, Filozofska fakulteta in Naravoslovnotehniška fakulteta. MOŽINA, K., (2009), Mikrotipografija, Ljubljana, Naravoslovnotehniška fakulteta. MOŽINA, K., (2023), Tipografska kunšt: Upodobitev informacij, Ljubljana, Naravoslovnotehniška fakulteta. New Oxford Style Manual, (2016), Oxford, Oxford University Press. TRACY, W., (2003), Letters of credit: A view of type design, London, Gordon Fraser Gallery. UPDIKE, D. B., (1980), Printing Types, London, The British Library & Oak Knoll Press. WILLBERG, H. P., FORSSMAN, F., (2005), Lesetypografie, Mainz, Hermann Schmidt. ABADI, R. V., (2006), Vision and eye movements, Clinical and experimental optometry, no. 89, str. 55–56. DYSON, M. C., (2004), How physical text layout affects reading from screen, Behavior & information technology, vol. 23, no. 6, str. 377–393. FENG, G., (2009), Time course and hazard function: A distributional analysis of fixation duration, Journal of eye movement research, vol. 3, no. 3, str. 1–23. FRANKEN, G., PODLESEK, A., MOŽINA, K., (2015), Eye-tracking study of reading speed from LCD displays: influence of type style and type size, Journal of eye movement research, vol. 8, no. 1, str. 1–8. LEGGE, G. E., BIGELOW, C. A., (2011), Does print size matter for reading? A review of findings from vision science and typography, Journal of vision, vol. 11, no. 8, str. 1–22. LUND, O., (1997), Why Serifs are (still) Important, Typography Papers, no. 2, str. 91–104. PETERSON, K. B., JORDAN, T. R., (2010), Effects of increased letter spacing on word identification and eye guidance during reading, Memory & cognition, vol. 38, no. 4, str. 502–512. RAYNER, K., TIMOTHY, J., SLATTERY, T. J., BÉLANGER, N. N., (2010), Eye movements, the perceptual span, and reading speed, Psychonomic bulletin and review, vol. 17, no. 6, str. 834–839.
--	--

Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Detaljan studij i istraživanje utjecaja tehnologije, povjesti i umjetničkih stilova na tipografiju, uz naglasak na upotrebi i čitljivosti. Istraživanje na području metoda čitljivosti (subjektivnih i objektivnih (npr. eyetracking)). Kompetencije: Razumijevanje i upotreba metod kritičke analize i razvoja teorija, uz provjeravanje upotrebe adekvatne tipografije i čitljivosti, Nezavisnost u poznavanju utjecaja umjetničkih stilova na tipografsku interpretaciju, Upotreba različitih metoda provjeravanja čitljivosti, Istraživačka vještina i inicijativa na području tipografije, Razvoj kritičke i samokritičke odluke o upotrebi tipografije za različite sadržaje i namjene.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Nastava je individualno prilagođena studentu – predavanja i/ili konzultacije. Student priprema istraživački seminarski rad i treba ga obraniti. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Dizajn digitalnog prostora

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Dizajn digitalnog prostora
Šifra kolegija	PDS309
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Jesenka Pibernik
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	jesenka.pibernik@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	Digitalna je tehnologija transformirala grafički dizajn. Kompjuteri omogućavaju fleksibilnost, brzinu i maksimalnu kontrolu nad procesom pripreme za tisak. U kategoriji "digitalnog prostora", njegova konstrukcija se postiže različitim metodama kao što su mobilnost kamere i okvira, suprotstavljanje i superpozicija. U pogledu tipografije, postižu se efekti koji se ranije nisu mogli ni zamisliti. Prostorno-vremenski dizajn grafičke poruke koristi se u svrhu unapređivanja interakcije između gledaoca i poruke; povećanja motivacije, brandiranja te izradu novih komunikacijskih strategija. Međutim, «dizajn digitalnog prostora» nije samo alat već i sredstvo koje, uz pomoć grafičkih programa i algoritama, može generirati nove dizajnerske ideje i kreirati neočekivane forme, teksture i uzorke. Zahvaljujući digitalnoj tehnologiji tradicionalne granice između igre i priče, dramske i narativne forme, emitirajućih (TV, radio) i arhivskih (knjiga, video traka, CD, DVD) medija, između autora i publike, sve više gube svoje značenje. Stoga dizajnere čeka zahtjevan posao istraživanja i stvaranja širokog repertoara reprezentacijskih mogućnosti novog medija. Najveća zamjerka dizajnu na

	računalu je nedostatak fizičke prisutnosti materijala. Sav posao se odvija u virtualnom okolišu. Ne samo da ovakav način rada odvraća dizajnere od eksperimentiranja sa materijalima, još više on ometa proces realizacije grafičkog rada u fizičku stvarnost. Kombiniranje tradicionalnih i novih metoda proizvodnje oduvijek je vodilo do intrigantnih i inovativnih rješenja, a danas su te mogućnosti neograničene. Stoga računala možemo koristiti i kao posrednika u procesu koji povezuje različite dijelove stvarnog, fizičkog i virtualnog svijeta.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Woolman M., Bellantoni J.: "Moving Type. Designing for Time and Space". Rotovision SA, Crans-Pres-Celigny 2000. Pibernik J. "Dizajn digitalnog prostora", Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2006.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Samostalnim radom na prikupljanju znanja te na temelju sinteze i analize dosadašnjih istraživanja studenti stječu nove spoznaje iz ovog znanstvenog područja. Doktorandi će poznavati metodologiju istraživanja i kritičkog vrednovanja kvalitete dizajna digitalnog prostora. Na osnovu formulacije istraživačkog problema i provedenog istraživanja doktorandi kreiraju nova znanja iz područja dizajna orijentiranog korisniku. Sudjelovanjem na projektima te u interakciji s pripadnicima interdisciplinarne i često puta internacionalne znanstvene zajednice doktorandi usvajaju društveno odgovorne socijalne i etičke vrijednosti.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Nastava se provodi konzultativno a doktorandima se sugeriraju istraživački problemi, oprema te kvalitativne i kvantitativne metode vezane uz vrstu istraživanja kojeg će provoditi. Provodi se učenje kroz praksu rada na znanstveno-istraživačkim interdisciplinarnim projektima te kroz međunarodnu suradnju sa visokoškolskim institucijama i laboratorijima. Izrada seminarskog rada ili znanstvenog članka za relevantne časopise. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Dizajn sigurnosne grafike

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Dizajn sigurnosne grafike
Šifra kolegija	PDS310
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Ivana Žiljak Stanimirović
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	ivana.ziljak.stanimirovic@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5

Okvirni sadržaj kolegija	Dizajn grafičkih proizvoda sa vidljivim i nevidljivim sigurnosnim elementima. Sigurnosni rasterski elementi, Infraredesign, holografija, dinamične i trodimenzionalne grafike, mikrotekst i sigurnosna tipografija, sigurnosno kodiranje, zaštitni šareni barcode, individualizacija, digitalne baze podataka, softveri za kreiranje i analiziranje sigurnosne grafike, instrumenti za provjeru originala i detekciju krivotvorina. Prožimanje dosadašnjih znanstvenih metoda s dizajnom na teoretskim i praktičnim razinama. Aplikacije na svim grafičkim proizvodima s naglaskom na dizajn vrijednosnica, dokumenata, ambalaže (sve vrste ambalaže, ambalaža lijekova). Zaštita grafičkih proizvoda, brandova. Projektiranje grafike s obzirom na različite materijale; karton, papir, pamuk, platno, svila (omoti knjiga) te planiranje dizajna za različite tehnike izvedbe. Mogućnost da se putem konvencionalnih tehnika tiska sigurnosnim rastriranjem planira vrhunski zaštitni. Dizajn s obzirom na boje, procesne i spot boje u sigurnosnom tisku, s odzivom u vidljivom i nevidljivom dijelu spektra – UV i infracrveno područje valnih duljina.
Popis literature (obavezne/preporučene)	I. Žiljak, K. Pap, J. Žiljak Vujić: "Infrared Design", FS, Zagreb, (2008), ISBN 978-953-7064-09-9, znanstvena knjiga, međunarodna recenzija. K. Pap, J. Žiljak Vujić, I. Žiljak: "Design of Digital Screening", FS, Zagreb, (2008), ISBN 978-953-7064-10-5, znanstvena knjiga, međunarodna recenzija. I. Žiljak, K. Pap, J. Žiljak Vujić: "Infrared Security Graphics", FotoSoft, Zagreb, (2009), ISBN 978-953-7064-11-2, znanstvena knjiga, međunarodna recenzija. Zbornici radova s Međunarodne konferencije tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija Blaž Baromić 2022., 2023., ISSN 2991-2733. Zbornici radova s Međunarodne konferencije Tisak & Dizajn 2020.- 2023., ISSN 2718-3777.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Razvijati kompetencije za najnaprednija znanja iz područja dizajna sigurnosne grafike. Omogućiti razvijanje specifičnih kompetencija, specijaliziranih znanja, vještina i tehnika za inovativni pristup samostalnom rješavanju problema. Najnaprednija znanja iz područja dizajna sigurnosne grafike razvijati i primijeniti u području profesionalnih, znanstvenih, istraživačkih i inovacijskih aktivnosti u području dizajna i realizacije sigurnosne grafike.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultativno, izrada seminarskog rada, izrada prezentacija. Evaluacija seminarskog rada, prezentacija seminarskog rada, evaluacija prezentacije i kompetencija stečenih tijekom aktivnosti vezanih uz sadržaj kolegija. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Komunikologija grafička komunikacija

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Komunikologija grafička komunikacija
Šifra kolegija	PDS311

Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Nikola Mrvac
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	nikola.mrvac@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	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 systemska integracija. Grafička komunikacija i interkulturalna strateška integracija. Temeljne grafičke teorije komuniciranja. Grafičko-komunikološki modeli. Grafičko-prakseološke komunikacijske paradigme. Kulturne prepreke i kulturne dimenzije grafičke komunikacije. Dominacija velikih grafičkih kultura. Paneuropska perspetiva 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Berger, A. A. (2014). Media and Communication Research Methods: An Introduction to Qualitative and Quantitative Approaches. SAGE Publications Baran, S. J. (2014). Introduction to Mass Communication: Media Literacy and Culture. McGraw-Hill. Literatura po izboru iz područja kolegija.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Omogućiti kod studenata razvoj najnaprednijih znanja povezanih sa sadržajem kolegija Komunikologija grafička komunikacija, razvoj specijaliziranih vještina i tehnika nužnih za kritičko rješavanje problema inovativnim pristupom u području komunikologije grafičke komunikacije te razvoj samostalnosti, znanstvenog i profesionalnog integriteta prilikom istraživačkih aktivnosti povezanih s novim idejama i procesima.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultativno, izrada seminarskog rada, izrada prezentacija. Evaluacija seminarskog rada, prezentacija seminarskog rada, evaluacija prezentacije i stečenih kompetencija stečenih tijekom aktivnosti vezanih uz sadržaj kolegija. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Grafički dizajn medijskih kampanja

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Grafički dizajn medijskih kampanja
Šifra kolegija	PDS312
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	izv. prof. dr. sc. Miroslav Mikota
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	miroslav.mikota@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	Etološki aspekti grafičkog dizajna, medijskih kampanja, ponašanja, djelovanja i opstanka medijskih kampanja. Grafički dizajn i simbolički sustavi ukupnog medijskog djelovanja. Medijske kampanje i prijeteci "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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	W.Bauer & I.Dumotz & S.Golowin, Lexikon der Symbole, Marx Verlag, Wiesbaden, 2006. A. Gregory, Planiranje i upravljanje kampanjama, Hrvatska udruga za odnose s javnošću, Zagreb, 2006. M.Klaman, Lobiranje / Le lobbying et ses secretes, Clio, Beograd/Paris, 2004. B.McNair, Uvod u političku komunikaciju / An Introduction to Political Communication, Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Fakultet političkih znanosti, Zagreb, 2003.

	M. Plenković, Suvremena RTV retorika (reprint), HKD & Nonacom, Zagreb, 2004. L.R. Potter, Komunikacijski plan: Srž strateških komunikacija / The Communication Plan: The Heart of Strategic Communication, prijevod Hrvoja Heffer, Hrvatska udruga za odnose s javnošću, Zagreb, 2007. 18. međunarodna konferencija tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija Blaž Baromić - zbornik radova / Mikota, Miroslav (ur.). Zagreb : HDG, 2014 (zbornik) – odabrani radovi 17. međunarodna konferencija tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija Blaž Baromić - zbornik radova / Mikota, Miroslav (ur.). Zagreb : HDG, 2013 (zbornik) – odabrani radovi 16. međunarodna konferencija tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija Blaž Baromić - zbornik radova / Mikota, Miroslav (ur.). Zagreb : HDG, 2012 (zbornik) – odabrani radovi
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Omogućiti kod studenata razvoj najnaprednijih znanja povezanih sa sadržajem kolegija Grafički dizajn medijskih kampanja, razvoj specijaliziranih vještina i tehnika nužnih za kritičko rješavanje problema inovativnim pristupom u području studija te razvoj samostalnosti, znanstvenog i profesionalnog integriteta prilikom istraživačkih aktivnosti povezanih s novim idejama i procesima.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultativno, izrada seminarskog rada, izrada prezentacija. Evaluacija seminarskog rada, prezentacija seminarskog rada, evaluacija prezentacije i stečenih kompetencija stečenih tijekom aktivnosti vezanih uz sadržaj kolegija. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Boja u znanosti i industriji

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Boja u znanosti i industriji
Šifra kolegija	PDS314
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	izv. prof. dr. sc. Rahela Kulčar
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet
E mail nastavnika	rahela.kulcar@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	25
Broj ECTS bodova	6

Okvirni sadržaj kolegija	Psihofizika boje i vizualnog sustava u korelaciji sa instrumentalnim mjerenjem. Metode i odabir spektrometrijskog mjerenja specifičnih boja i površina te materijala s dinamičkom promjenom boje. Određivanje vizualno značajnih dimenzija i parametara površine. Identifikacija boje i njenih karakteristika spektrometrijskim mjerenjem. Efekti promjenjivosti boje s obzirom na okolne utjecaje. Algoritmi spektralnog podudaranja. Vizualni i numerički opis boje, učinkovitost određenog pristupa u svrhu djelotvorne komunikacije. Sustavi boja. Izvori svjetla i vrste rasvjete za kolorimetriju. Algoritmi kolorimetrijskog podudaranja. CIE sustav kolorimetrije. Izračun koordinata boje, konverzija u CIELAB sustav.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Roy S. Burns, „Principles of color technology“, John Wiley & Sons, Fourth edition, 2019. J. Schanda, „Colorimetry: Understanding the CIE System“, John Wiley & Sons, 2007. Colour Hunting: How Colour Influences What We Buy, Make and Feel; 2011 C. Oleari, „Standard Colorimetry: Definitions, Algorithms and Software“, John Wiley & Sons, 2016 E. Reinhard, E. Khan, A. O. Akyuz, G. Johnson, „Color Imaging: Fundamentals and Applications“, Taylor & Francis, 2008 K. Nassau, „Color for science, art and technology“, Elsevier, 1998
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Rade na znanju i razumijevanju koje je generirano putem osobnog istraživanja, a koje rezultira izuzetnim doprinosom razvoju sinergijskih znanja grafičkog inženjerstva i oblikovanja grafičkih proizvoda, Primjenjuju različite standardne i specijalizirane istraživačke instrumente i tehnike; Koriste stečena znanja i vještine kako bi osmislili realan istraživački projekt koji je primjenjiv u području grafičkog inženjerstva i oblikovanja grafičkog proizvoda, Prikupljaju generičke sposobnosti i vještine i na taj način unapređuju prethodno stečene inter-personalne sposobnosti i vještine, Koriste različite računalne programe i kritički evaluiraju numeričke i grafičke podatke, Prezentaciji rezultata vlastitih istraživanja objavom rada u međunarodnim znanstvenim časopisima, Izgrađuju samo-kritičnost zasnovanu na istraživanju/dokazima.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Predavanja/praktičan rad u laboratoriju/konzultacije, projektni znanstveno istraživački rad vezan uz područje kolegija i interes doktoranda. Anketa, kratki osvrti na obrađene cjeline.

Modeli za prikazivanje slike u različitim medijima

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Modeli za prikazivanje slike u različitim medijima
Šifra kolegija	PDS201

Titula, ime/prezime nositelja kolegija	Nositelj kolegija nije imenovan
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	-
E mail nastavnika	-
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	15
Broj ECTS bodova	4
Okvirni sadržaj kolegija	Kolegij daje studentima temeljno teoretsko 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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	M. Fairchild, Color Appearance Models , Addison Wesley, 1998 E.J.Giorgianni,T.E.Madden, Digital ColorManagement ,Addison Wesley, 1998 Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods-Digital Image Processing-Prentice Hall (2008) Noboru_Ohta,_Alan_Robertson]_Colorimetry_Fundamentals and Applications
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Kreiranje znanja potrebnih u multimedijском okruženju vezano uz vizualne komunikacije, Analiziranje i vrednovanje novih predloženih modela, Korištenje znanja i vještina vezanih uz obradu slike i primjena u području znanstvenih istraživanja.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način	Konzultativno, istraživanje (seminar – članak), usmeni ispit. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

vrednovanja kvalitete nastave	
-------------------------------	--

Društvo, znanost i tehnologija

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Društvo, znanost i tehnologija
Šifra kolegija	PDS223
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. dr. sc. Jana Žiljak Gršić
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	Tehničko veleučilište u Zagrebu
E mail nastavnika	jana@tvz.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	20
Broj ECTS bodova	5
Okvirni sadržaj kolegija	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.
Popis literature (obavezne/preporučene)	Žiljak Gršić, Jana; Jugović, Morana; Leiner Maksan, Ulla; Dizajn vizualnih komunikacija. Školska knjiga; Ćurković, Jozefina (ur.), 2022., 256 str. (udžbenik), ISBN 978-953-0-30733-9 Žiljak Gršić, Jana; Jugović, Morana; Leiner Maksan, Ulla; Grafički dizajn. Zagreb: Tehničko veleučilište u Zagrebu 2022., 77 str. (skripta), ISBN 978-953-8444-01-2 Žiljak Gršić, Jana; Jurečić, Denis; Tepeš Golubić, Lidija; Žiljak, Vilko; Hidden Information in Uniform Design for Visual and Near-Infrared Spectrum and for Inkjet Printing of Clothing on Canvas to Enhance Urban Security. Applied Sciences. 2022; 12(4):2152. https://doi.org/10.3390/app12042152 Žiljak Gršić J, Jurečić D, Tepeš Golubić L, Plehati S. Security Graphics with Multilayered Elements in the Near-Infrared and

	Visible Spectrum. Information. 2022; 13(2):47. https://doi.org/10.3390/info13020047 Juraj Božičević: «Inovacijska kultura i tehnološki razvoj», Hrvatsko društvo za sustave, Zagreb, 2009. J.Plenković: Društvo i tehnologija, (Udžbenici Sveučilišta). Rijeka: Sveučilište u Rijeci: Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 1995. 110 str. J.Plenković: Edited by): Društvo i tehnologija / Society and Technology (2005; 2006; 2007; 2008; 2009;), Informatologia, Separat Speciale, No. 9; 10; 11; 12; 13; Zagreb. V.Rosić: Društvo i tehnologija, Society and technology : znanstveni doprinos petnaestogodišnjeg rada međunarodnog znanstvenog skupa prof. dr. sc. Jurja Plenkovića (1994.- 2008.). Zagreb: Liber, 2008. 87 str.
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Razvijati kompetencije za najnaprednija znanja iz područja društva, znanosti i tehnologije. Omogućiti razvijanje specifičnih kompetencija, specijaliziranih znanja, vještina i tehnika za inovativni pristup samostalnom rješavanju problema. Najnaprednija znanja iz područja dizajna računske tipografije razvijati i primijeniti u području profesionalnih, znanstvenih, istraživačkih i inovacijskih aktivnosti.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultativno, izrada seminarskog rada, izrada prezentacija. Evaluacija seminarskog rada, prezentacija seminarskog rada, evaluacija prezentacije i kompetencija stečenih tijekom aktivnosti vezanih uz sadržaj kolegija. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

Računarska obrada slike

Opis kolegija	Opće informacije
Naziv kolegija	Računarska obrada slike
Šifra kolegija	PDS226
Titula, ime/prezime nositelja kolegija	prof. emer. dr. sc. Vilko Žiljak
Imena nastavnika/suradnika na kolegiju	-
Institucija na kojoj je nastavnik zaposlen u stalnom radnom odnosu	-
E mail nastavnika	vziljak@grf.hr vilko.ziljak@grf.unizg.hr
Jezik izvođenja kolegija	hrvatski
Broj sati nastave	30
Broj ECTS bodova	7
Okvirni sadržaj kolegija	Klasifikacija postupaka tiskarskih tehnika i medija za obradu slike. Grafički sustavi obrade, prijeloma te integracije teksta i slike. 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. Formati

	zapisa slike. Dinamički raspon. 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. Fourierova transformacija. Prijenosne funkcije.
Popis literature (obavezne/preporučene)	“Računarska grafika podržana XML tehnologijom”, Tiskarstvo 03, FS & Grafički fakultet, ed. V. Žiljak, (2003.), str. 9- 76, Tiskarstvo 03, ISBN 953-199-016-6, web izdanje: www.grf.hr/vziljak/tiskarstvo03 Tiskarstvo 04, FS & Grafički fakultet, ed. V. Žiljak, (2004.): http://tiskarstvo.fotosoft.hr/tiskarstvo04/ Li Chao, Wang Caiyin, Wang Shujie: „A Black Generation Method for Black Ink Hiding Infrared Security Image“, Applied Mechanics and Materials, Trans Tech Publications, Switzerland, Vol. 262, (2013), p. 9-12., ISSN: 1662-7482, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.262.9 Zhu Mingzheng, Chen Zhe, Liu Haoxue: „The Research on Special Printing Effects Based on Gray Component Replacement“, Advanced Materials Research, (2010), Online: 2010-12-06, ISSN: 1662-8985, Vol. 174, p. 251-254, doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.174.251 Caiyin Wang, Chao Li, Lijiang Huo: „A Security Printing Method by Black Ink Hiding Infrared Image“, Applied Mechanics and Materials, Vol. 200, (2012), ISSN: 1662-7482, p. 730- 733, Online: 2012-10-26, doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.200.730 Chambers, W. Yan, A. Garhwal, M. Kankanhalli: „Currency security and forensics: a survey“, Multimedia Tools and Applications, 2015, Volume 74, Issue 11, p. 4013–4043, ISSN: 1380-7501, https://doi.org/10.1007/s11042-013-1809-x Heesang Shin, Napoleon H. Reyes, Andre L. Barczak, Chee Seng Chan: „Colour Object Classification Using the Fusion of Visible and Near-Infrared Spectra“, PRICAI 2010: Trends in Artificial Intelligence, Springer, 11th Pacific Rim International Conference on Artificial Intelligence, Daegu, Korea, (2010.), p. 498-509, ISSN: 0302-9743, ISBN-10 3-642-15245-7 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-15246-7_46 Cao Xiaohe, Feng Liuping, Cao Peng, Hu Jianhua, Zhu Jianle: „Research on Anti-counterfeiting Technology of Print Image based on the Metameric Properties“, ICCIS 2017: Proceedings of the 2017 2nd International Conference on Communication and Information Systems, (2017), p: 284–289, ISBN: 9781450353489, https://doi.org/10.1145/3158233.3159358 V. Žiljak, K. Pap, I. Žiljak: "CMYKIR Security Graphics Separation in the Infrared Area", Infrared Physics and Technology, Vol. 52., No. 2-3, Elsevier B.V. (2009.), p. 62-69, ISSN 1350-4495,

	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1350449509000103 I. Žiljak, K. Pap, J. Žiljak Vujić, "Infrared Design", Znanstvena knjiga, FS, Zagreb, (2008), ISBN 978-953-7064-09-9 K. Pap, J. Žiljak Vujić, I. Žiljak, "Design of Digital Screening", Znanstvena knjiga, FS, Zagreb, (2008), ISBN 978-953-7064-10-5 I. Žiljak, K. Pap, J. Žiljak Vujić, "Infrared Security Graphics", Znanstvena knjiga, FotoSoft, Zagreb, (2009), ISBN 978-953-7064-11-2
Ciljevi (razvijanje općih i specifičnih kompetencija) prema HKO razina ishoda učenja 8.2.	Kolegij ima za cilj razviti znanja o metodama računarske obrade slike i vještinama njihovog korištenja u današnjim i budućim multimedijalnim okolinama.
Opis metoda provođenja nastave, praćenje kvalitete nastave, način vrednovanja kvalitete nastave	Konzultacije, nastava je individualno prilagođena student, izrada seminarskog ili znanstvenog rada. Program predmeta i njegova izvedba vrednovat će se putem anonimnih evaluacija studenata.

PRILOZI:

1. [Životopisi nastavnika](#)
2. [Broj mentorstava na doktorskom studiju Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda](#)