

**Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin**

**Sveučilišni diplomski studijski programi**

**BAZE PODATAKA I BAZE ZNANJA (v1.4)  
INFORMATIKA U OBRAZOVANJU (v1.4)  
INFORMACIJSKO I PROGRAMSKO INŽENJERSTVO (v1.4)  
ORGANIZACIJA POSLOVNIH SUSTAVA (v1.4)**

**U Varaždinu, 14.09.2023.**



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

**Sveučilišni diplomski studijski program**

**BAZE PODATAKA I BAZE ZNANJA (v1.4)**



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

### BAZE PODATAKA I BAZE ZNANJA (v1.4)

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	93108	Deklarativno programiranje	1	30	0	30		6
	93115	Sigurnost informacijskih sustava	1	30	30	0		5
	93117	Teorija baza podataka	1	30	0	30		5
	Ukupno obvezni kolegiji:				90	30	60	
izborni		<b><u>Grupa 1</u></b>						
	256135	Algoritamske i podatkovne metode	1	30	0	30		5
	93110	Napredni operacijski sustavi	1	15	0	15		5
	93139	Metode pretraživanja i klasifikacija informacija	1	45	0	15		4
		<b><u>Grupa 2</u></b>						
	93106	Diskretne strukture s teorijom grafova	1	30	30	0		6
	93113	Primjenjene metode istraživanja u društvenim znanostima	1	30	30	0		4
	93138	Kvaliteta i mjerenja u informatici	1	30	0	30		5
	256111	Napredne mreže računala	1	30	15	15		5
	Ukupno izborni kolegiji:				210	75	105	



**BAZE PODATAKA I BAZE ZNANJA (v1.4)**

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	93119	Fizičko oblikovanje baza podataka	2	30	0	30		5
	93126	Sigurnost interneta	2	30	30	0		4
	93127	Skladišta podataka i poslovna inteligencija	2	30	15	15		5
	256120	Multivarijatna i dubinska analiza podataka	2	30	30	0		5
	Ukupno obvezni kolegiji:				120	75	45	
izborni		<b><u>Grupa 1</u></b>						
	256123	Računalna inteligencija	2	30	30	0		5
	256115	Napredne web tehnologije i servisi	2	30	0	45		6
	93129	Strateško planiranje informacijskih sustava	2	30	0	30		5
		<b><u>Grupa 2</u></b>						
	256124	Numerička matematika	2	30	0	30		5
	93131	Upravljanje informatizacijom	2	30	0	30		5
	256129	Napredna operacijska istraživanja	2	30	0	15		5
	256132	Edukacijski roboti i mikroracunala	2	15	0	30		5
	Ukupno izborni kolegiji:				195	30	180	



## BAZE PODATAKA I BAZE ZNANJA (v1.4)

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	93135	Baze znanja i semantički Web	3	30	15	15		5
	256152	Strojno učenje i inteligentni sustavi	3	30	0	30		5
	93142	Modeliranje i simulacije	3	30	21	9		5
	93150	Višeagentni sustavi	3	30	0	30		4
	Ukupno obvezni kolegiji:				120	36	84	
izborni		<b><u>Grupa 1</u></b>						
	93066	Analiza i razvoj programa	3	30	0	30		6
	256155	Umjetna inteligencija u poslovnim sustavima	3	15	15	15		4
	93136	ERP sustavi	3	30	0	30		5
		<b><u>Grupa 2</u></b>						
	93146	Računalna grafika	3	15	0	30		5
	256113	Upravljanje projektnim ciklusima u IT-ju	3	30	30	0		4
	93149	Uzorci dizajna	3	30	15	0		5
	93147	Sustavi za e-učenje	3	30	0	30		4
	Ukupno izborni kolegiji:				180	60	135	



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

### BAZE PODATAKA I BAZE ZNANJA (v1.4)

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	69575	Diplomski rad	4					24
	69576	Stručna praksa	4					6
	Ukupno obvezni kolegiji:							30
izborni								
	Ukupno izborni kolegiji:							



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

**Sveučilišni diplomski studijski programi**

**INFORMATIKA U OBRAZOVANJU (v1.4)**



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

### INFORMATIKA U OBRAZOVANJU (v1.4)

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	93105	Didaktika 1	1	30	15	0		4
	93109	Opća pedagogija	1	30	15	0		4
	93112	Osnove opće i razvojne psihologije	1	30	30	0		5
	93113	Primjenjene metode istraživanja u društvenim znanostima	1	30	30	0		4
	Ukupno obvezni kolegiji:				120	90	0	
izborni		<b><u>Grupa 1</u></b>						
	93114	Računalom posredovana komunikacija	1	15	0	15		4
	93066	Analiza i razvoj programa	1	30	0	30		6
	214605	Poučavanje programiranja	1	30	0	30		4
		<b><u>Grupa 2</u></b>						
	256114	Digitalna transformacija	1	30	30	0		5
	93116	Strategijski menadžment	1	30	30	0		4
	256112	Biometrijski sustavi	1	30	15	0		4
	93106	Diskretne strukture s teorijom grafova	1	30	30	0		6
	Ukupno izborni kolegiji:				195	105	75	





**INFORMATIKA U OBRAZOVANJU (v1.4)**

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	93132	Didaktika 2	2	30	15	0		4
	93133	Metodika nastave informatike 1	2	30	0	45		6
	93125	Psihologija učenja i poučavanja	2	45	30	0		6
	93126	Sigurnost interneta	2	30	30	0		4
	93134	Školska praksa 1	2	0	0	60		5
	Ukupno obvezni kolegiji:				135	75	105	
izborni	<b><u>Grupa 1</u></b>							
	256132	Edukacijski roboti i mikroracunala	2	15	0	30		5
	93122	Javni menadžment	2	30	30	0		4
	93127	Skladišta podataka i poslovna inteligencija	2	30	15	15		5
	<b><u>Grupa 2</u></b>							
	256120	Multivarijatna i dubinska analiza podataka	2	30	30	0		5
	93130	Teorija odlučivanja	2	30	15	0		5
	93131	Upravljanje informatizacijom	2	30	0	30		5
	256123	Računalna inteligencija	2	30	30	0		5
	Ukupno izborni kolegiji:				195	120	75	



**INFORMATIKA U OBRAZOVANJU (v1.4)**

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	93140	Metodika nastave informatike 2	3	30	0	30		4
	93144	Praksa u posebnim uvjetima	3	0	0	55		4
	93145	Psihologija razrednog odjeljenja	3	30	30	0		4
	93148	Školska praksa 2	3	0	0	40		3
	93147	Sustavi za e-učenje	3	30	0	30		4
	Ukupno obvezni kolegiji:				90	30	155	
izborni	<b><u>Grupa 1</u></b>							
	93139	Metode pretraživanja i klasifikacija informacija	3	45	0	15		4
	256156	Natjecateljsko programiranje	3	30	0	30		5
	256152	Strojno učenje i inteligentni sustavi	3	30	0	30		5
	<b><u>Grupa 2</u></b>							
	93135	Baze znanja i semantički Web	3	30	15	15		5
	93138	Kvaliteta i mjerenja u informatici	3	30	0	30		5
	93142	Modeliranje i simulacije	3	30	21	9		5
	256113	Upravljanje projektnim ciklusima u IT-ju	3	30	30	0		4
	Ukupno izborni kolegiji:				225	66	129	



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

### INFORMATIKA U OBRAZOVANJU (v1.4)

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	69575	Diplomski rad	4					24
	69576	Stručna praksa	4					6
	Ukupno obvezni kolegiji:							30
izborni								
	Ukupno izborni kolegiji:							



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

**Sveučilišni diplomski studijski program**  
**INFORMACIJSKO I PROGRAMSKO INŽENJERSTVO (v1.4)**



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

### INFORMACIJSKO I PROGRAMSKO INŽENJERSTVO (v1.4)

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	93066	Analiza i razvoj programa	1	30	0	30		6
	93106	Diskretne strukture s teorijom grafova	1	30	30	0		6
	93110	Napredni operacijski sustavi	1	15	0	15		5
	93115	Sigurnost informacijskih sustava	1	30	30	00		5
	Ukupno obvezni kolegiji:				105	30	45	
izborni		<b><u>Grupa 1</u></b>						
	256111	Napredne mreže računala	1	30	15	15		5
	256112	Biometrijski sustavi	1	30	15	0		4
	256113	Upravljanje projektnim ciklusima u IT-ju	1	30	30	0		4
		<b><u>Grupa 2</u></b>						
	93113	Primjenjene metode istraživanja u društvenim znanostima	1	30	30	0		4
	93116	Strategijski menadžment	1	30	30	0		4
	256114	Digitalna transformacija	1	30	30	0		5
	93117	Teorija baza podataka	1	30	0	30		5
	Ukupno izborni kolegiji:				210	150	45	



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

### INFORMACIJSKO I PROGRAMSKO INŽENJERSTVO (v1.4)

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu	
				P	S	V	T		
obvezno	256117	Digitalno poslovanje	2	30	0	30		5	
	256115	Napredne web tehnologije i servisi	2	30	0	45		6	
	93129	Strateško planiranje informacijskih sustava	2	30	0	30		5	
	Ukupno obvezni kolegiji:				90	0	105		16
	<b><i>Grupa 1</i></b>								
	93119	Fizičko oblikovanje baza podataka	2	30	0	30		5	
	93126	Sigurnost interneta	2	30	30	0		4	
	93131	Upravljanje informatizacijom	2	30	0	30		5	
	<b><i>Grupa 2</i></b>								
	256120	Multivarijatna i dubinska analiza podataka	2	15	16	14		5	
	93130	Teorija odlučivanja	2	30	15	0		5	
	256123	Računalna inteligencija	2	30	30	0		5	
	256124	Numerička matematika	2	30	0	30		5	
	Ukupno izborni kolegiji:				195	91	104		34



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

### INFORMACIJSKO I PROGRAMSKO INŽENJERSTVO (v1.4)

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
STATUS KOLEGIJA	93136	ERP sustavi	3	30	0	30		5
	93138	Kvaliteta i mjerenja u informatici	3	30	0	30		5
	93149	Uzorci dizajna	3	30	15	0		5
	Ukupno obvezni kolegiji:				90	15	60	
izborni		<b><u>Grupa 1</u></b>						
	93146	Računalna grafika	3	15	0	30		5
	256152	Strojno učenje i inteligentni sustavi	3	30	0	30		5
	256153	Strateško upravljanje informacijskom sigurnošću i privatnošću	3	30	15	0		4
		<b><u>Grupa 2</u></b>						
	93141	Mjerenje organizacijskih performansi	3	30	15	15		5
	256135	Algoritamske i podatkovne metode	3	30	0	30		5
	256154	Digitalna forenzika	3	30	15	0		4
	93150	Višeagentni sustavi	3	30	0	30		4
	Ukupno izborni kolegiji:				195	45	135	



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

### INFORMACIJSKO I PROGRAMSKO INŽENJERSTVO (v1.4)

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	69575	Diplomski rad	4					24
	69576	Stručna praksa	4					6
	Ukupno obvezni kolegiji:							30
izborni								
	Ukupno izborni kolegiji:							





Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

**Sveučilišni diplomski studijski programi**

**ORGANIZACIJA POSLOVNIH SUSTAVA (v1.4)**



**ORGANIZACIJA POSLOVNIH SUSTAVA (v1.4)**

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	93106	Diskretne strukture s teorijom grafova	1	30	30	0		6
	93115	Sigurnost informacijskih sustava	1	30	30	0		5
	93116	Strategijski menadžment	1	30	30	0		4
	256114	Digitalna transformacija	1	30	30	0		5
	Ukupno obvezni kolegiji:				120	120	0	
izborni		<b><u>Grupa 1</u></b>						
	93114	Računalom posredovana komunikacija	1	15	0	15		4
	93111	Organizacijska teorija	1	30	15	0		4
	93118	Vanjskotrgovinsko poslovanje	1	30	30	0		4
		<b><u>Grupa 2</u></b>						
	93066	Analiza i razvoj programa	1	30	0	30		6
	256112	Biometrijski sustavi	1	30	15	0		4
	93113	Primjenjene metode istraživanja u društvenim znanostima	1	30	30	0		4
	93109	Opća pedagogija	1	30	15	0		4
	Ukupno izborni kolegiji:				195	105	45	



**ORGANIZACIJA POSLOVNIH SUSTAVA (v1.4)**

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	256117	Digitalno poslovanje	2	30	0	30		5
	93129	Strateško planiranje informacijskih sustava	2	30	0	30		5
	93130	Teorija odlučivanja	2	30	15	0		5
	Ukupno obvezni kolegiji:				90	15	60	
izborni		<b><u>Grupa 1</u></b>						
	93107	Korporacijsko upravljanje	2	30	15	0		5
	93122	Javni menadžment	2	30	30	0		4
	256127	Organizacijske promjene i rizici digitalne transformacije	2	30	15	0		4
		<b><u>Grupa 2</u></b>						
	93127	Skladišta podataka i poslovna inteligencija	2	30	16	14		5
	256129	Napredna operacijska istraživanja	2	30	0	15		5
	93131	Upravljanje informatizacijom	2	30	0	30		5
	256132	Edukacijski roboti i mikroračunala	2	15	0	30		5
Ukupno izborni kolegiji:				195	76	89		33



**ORGANIZACIJA POSLOVNIH SUSTAVA (v1.4)**

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	93136	ERP sustavi	3	30	0	30		5
	93141	Mjerenje organizacijskih performansi	3	30	15	15		5
	93142	Modeliranje i simulacije	3	30	0	30		5
	Ukupno obvezni kolegiji:				90	15	75	
izborni		<b><u>Grupa 1</u></b>						
	256113	Upravljanje projektnim ciklusima u IT-ju	3	30	30	0		4
	256155	Umjetna inteligencija u poslovnim sustavima	3	15	15	15		4
	256152	Strojno učenje i inteligentni sustavi	3	30	0	30		5
		<b><u>Grupa 2</u></b>						
	93139	Metode pretraživanja i klasifikacija informacija	3	45	0	15		4
	93135	Baze znanja i semantički Web	3	30	15	15		5
	93138	Kvaliteta i mjerenja u informatici	3	30	0	30		5
	93105	Didaktika 1	3	30	15	0		4
	Ukupno izborni kolegiji:				210	75	105	



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

### ORGANIZACIJA POSLOVNIH SUSTAVA (v1.4)

STATUS KOLEGIJA	ŠIFRA KOLEGIJA	NAZIV KOLEGIJA	Od n do x semestra	UKUPNO SATI				Broj bodova po ECTS sustavu
				P	S	V	T	
obvezno	69575	Diplomski rad	4					24
	69576	Stručna praksa	4					6
	Ukupno obvezni kolegiji:							30
izborni								
	Ukupno izborni kolegiji:							



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

## **POPIS KOLEGIJA / SADRŽAJ**



## Sveučilište u Zagrebu

Algoritamske i podatkovne metode .....	1
Analiza i razvoj programa .....	4
Baze znanja i semantički web .....	9
Biometrijski sustavi .....	12
Deklarativno programiranje .....	16
Didaktika 1 .....	19
Didaktika 2 .....	22
Digitalna forenzika .....	25
Digitalna transformacija .....	29
Digitalno poslovanje .....	34
Diskretne strukture s teorijom grafova .....	40
Edukacijski roboti i mikroracunala .....	44
ERP sustavi .....	47
Fizičko oblikovanje baza podataka .....	52
Javni menadžment .....	56
Korporacijsko upravljanje .....	60
Kvaliteta i mjerenja u informatici .....	64
Metode pretraživanja i klasifikacija informacija .....	68
Metodika nastave informatike 1 .....	72
Metodika nastave informatike 2 .....	75
Mjerenje organizacijskih performansi .....	78



## Sveučilište u Zagrebu

Modeliranje i simulacije.....	82
Multivarijatna i dubinska analiza podataka.....	86
Napredna operacijska istraživanja.....	90
Napredna oprecijska istraživanja.....	94
Napredni operacijski sustavi.....	97
Napredne mreže računala.....	100
Napredne web tehnologije i servisi.....	105
Natjecateljsko programiranje.....	109
Numerička matematika.....	112
Opća pedagogija.....	115
Organizacijska teorija.....	118
Organizacijske promjene i rizici digitalne transformacije.....	122
Osnove opće i razvojne psihologije.....	127
Poučavanje programiranja.....	131
Praksa u posebnim uvjetima.....	134
Primjenjene metode istraživanja u društvenim znanostima.....	137
Psihologija razrednog odjeljenja.....	141
Psihologija učenja i poučavanja.....	144
Računalna grafika.....	147
Računalna inteligencija.....	151
Računalom posredovana komunikacija.....	156





## Sveučilište u Zagrebu

Sigurnost informacijskih sustava .....	161
Sigurnost interneta .....	165
Skladišta podataka i poslovna inteligencija .....	170
Strategijski menadžment .....	174
Strateško planiranje informacijskih sustava .....	178
Strateško upravljanje informacijskom sigurnošću i privatnošću .....	182
Strojno učenje i inteligentni sustavi .....	185
Sustavi za e-učenje .....	189
Školska praksa 1.....	193
Školska praksa 2.....	196
Teorija baza podataka .....	199
Teorija odlučivanja.....	203
Umjetna inteligencija u poslovnim sustavima.....	207
Upravljanje informatizacijom .....	211
Upravljanje projektnim ciklusima u IT-ju.....	215
Uzorci dizajna.....	219
Vanjskotrgovinsko poslovanje .....	223
Višeagentni sustavi .....	227



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

## OPISI KOLEGIJA



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Alen Lovrenčić	1.6. Godina studija	1./2.
1.2. Naziv kolegija	Algoritamske i podatkovne metode	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Miljenko Novaković	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 30 + 0 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo – izborni Baze podatka i baze znanja – izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Kolegij daje algoritamske tehnike koje se koriste posebice u inteligentnim sustavima i sustavima baza podataka, uključujući i velike podatkovne sustave, u strojnom učenju i općenito u suvremenim informacijskim sustavima. Osim toga, on daje podatkovne strukture koje se pri tome koriste. Opisuje svojstva različitih algoritama i struktura podataka, kako u primarnoj tako i u sekundarnoj memoriji. Na kraju daje metode rješavanja NP-teških i NP-potpunih problema korištenjem aproksimacijskih algoritama i aproksimacijskih shema, kao i heuristika. Cilj je prikazati studentima dijapazon algoritamskih metoda i struktura podatka koje mogu koristiti pri izradi inteligentnih i drugih informacijskih sustava, ali i gotovih algoritama koji se često koriste pri rješavanju problema u praksi.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li><li>2. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>3. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li><li>4. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike projektiranja, planiranja, razvoja i uvođenja složenog informacijskog sustava u suvremenim razvojnim okolinama.</li><li>5. Izgraditi računalni sustav za pohranu podataka i znanja uključujući digitalne arhive.</li><li>6. Modelirati i izgraditi sustave temeljene na znanju i sustave za podršku u odlučivanju.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Odabrati adekvatnu metodu izgradnje algoritma za zadani problem.</li><li>2. Odabrati prikladnu podatkovnu strukturu za zadani problem.)</li><li>3. Utvrditi prikladnost algoritma pretraživanja prostora problema za zadani s obzirom na izabranu reprezentaciju podataka.</li><li>4. Predložiti metodu pronalaženja puta s obzirom na izabranu organizaciju podataka.</li><li>5. Predložiti statistički dobre i randomizirane algoritme za zadani problem.</li><li>6. Odabrati programske module za rješavanje postavljenog problema prilagođene razvoju aplikacija.</li><li>7. Razviti komponente za obradu velikih količina podataka koristeći metode obrade primjerene zadanom problemu (npr. paralelna, distribuirana, mrežna, višeagentna i sl.).</li></ol>		
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod (2 sata) Matematičke osnove: matematička indukcija. Rješavanje rekurzivnih relacija i ocjena složenosti rekurzivnih algoritama. Polinomno svođenje problema.</li><li>2. Strukture podataka za pretraživanje (4 sata) AVL stabla. Crno-crvena stabla. B-stabla. Grafovi. Uže.</li><li>3. Tablice sažetaka (4 sata) Hash funkcije. Dinamičko hashiranje. Statičko hashiranje. Proširive hash tablice. Linearne hash tablice. Algoritmi temeljeni na tablicama sažetaka.</li><li>4. Metoda pohlepe (2 sati) Raspoređivanje poslova. Realni ranac. Minimalno Steinerovo stablo. Neovisni skup vrhova. Minimalna Steinerova stabla,</li><li>5. Metoda podijeli pa ovladaj (2 sata) . Množenje brojeva. Sortiranje spajanjem. Konveksna ljuska.</li><li>6. Backtracking i Branch-and-Bound (2 sata) Stabla stanja problema. 0-1 ranac. Kombinatorne zagonetke.</li><li>7. Dinamičko programiranje (2 sata) Cjelobrojni ranac. Needleman-Wunschov algoritam poravnanja DNK.</li><li>8. Algoritmi za pretraživanje (2 sata) Osnovni algoritmi pretraživanja stabala. Kontekstno osjetljivo pretraživanje stabala. Pretraživanje grafova</li><li>9. Strukture podataka i algoritmi odlučivanja (2 sata) AND-OR stabla. Fenwickova stabla.</li><li>10. Algoritmi traženja puta u mreži i grafu (4 sata) Flood-Fill. Dijkstra algoritam. A* algoritam. Yenov algoritam. Bellman-Fordov algoritam.</li><li>11. Heuristike i aproksimacijski algoritmi (4 sata) NP-teški i NP-potpuni problemi. Genetski algoritmi. Memetski algoritmi. Algoritmi simuliranog kaljenja. Aproksimacijske sheme.</li></ol>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci	2.7. Komentari:



Sveučilište u Zagrebu

	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
2.8. Obveze studenata	<p>Studenti su dužni pohađati vježbe.          Tijekom semestra održavaju se četiri vježbe za ocjenu na koje su dužni pristupiti. Na vježbama za ocjenu pregledavaju se studentski programi koje su studenti izradili temeljem opisa algoritama na predavanjima i vježbama.          Svaki je student dužan napraviti seminarski rad vezan uz neku temu koja proširuje sadržaj kolegija.          Tijekom semestra student je dužan pristupiti dvama kolokvijima na kojima se pisano provjerava teorijsko znanje iz gradiva kolegija</p>				
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave Eksperimentalni rad Esej Kolokvij	NE NE NE DA	Projekt Istraživanje Referat Seminarski rad Praktični rad	NE NE NE DA DA Pismeni ispit Usmeni ispit (ostalo upisati) (ostalo upisati) Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	DA DA DA DA 5
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov Cormen, Lieserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press, (2022)		Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Levitin: Introduction to The Design and Analysis of Algorithms, Addison-Wesley, 2013</li> <li>Bhargava: Grokking Algorithms: An Illustrated Guide for Programmers and Other Curious People, Manning, 2016</li> <li>Kochenderfer, Wheeler, Wray: Algorithms for Decision Making, MIT Press, 2022</li> </ol>				



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Neven Vrčec Zlatko Stapić	1.6. Godina studija	1./2.
1.2. Naziv kolegija	Analiza i razvoj programa	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	6
1.3. Suradnici	Boris Tomaš Mislav Matijević Dijana Peras	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	100
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo - obavezni Baze podataka i baze znanja - izborni Informatika u obrazovanju - izborni Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina , 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj predmeta Analiza i razvoj programa je upoznavanje studenata sa suvremenim pristupima, metodama i alatima koji se koriste kroz sve faze životnog ciklusa razvoja suvremenog programskog proizvoda. Razvoj programa postao je važna grana industrije koja ima svoje zakonitosti i specifične standarde. Predmet obrađuje sve faze životnog ciklusa koje pri nastanku prolazi novi programski produkt: analizu domene sustava, specifikaciju programskih zahtjeva, metode i tehnike modeliranja programa, razvoj programa, ispitivanje programa i uklanjanje grešaka uz naglasak na postizanje unutarnje kvalitete i lakše održivosti softvera. Pri tome studenti uče temeljne pristupe korištene pri razvoju i inženjerstvu složenih programskih sustava te suvremene alate koji te postupke olakšavaju.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	1. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene. 2. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Analizirati poslovne procese te preporučiti i primijeniti odgovarajuće informacijske i komunikacijske tehnologije za unapređenje poslovnih procesa.</li><li>4. Analizirati uvjete za primjenu, savjetovati i u zadanom kontekstu donositi odluke vezane uz metodološke pristupe razvoju organizacijskih i informacijskih sustava.</li><li>5. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>6. Oblikovati softversku arhitekturu složenog informacijskog sustava, odabrati i postaviti njegovu odgovarajuću tehnološku platformu i sigurnosne mehanizme te programirati dijelove složenog sustava.</li><li>7. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike projektiranja, planiranja, razvoja i uvođenja složenog informacijskog sustava u suvremenim razvojnim okolinama.</li><li>8. Osmisliti projekt učinkovitog unapređenja poslovnog sustava u osnovnim vertikalnim područjima uz korištenje suvremenih IKT, realizirati takav projekt vlastitim razvojem ili izborom odgovarajućeg standardnog softvera.</li><li>9. Utvrditi uvjete za primjenu ključnih informacijskih tehnologija, procijeniti njihov učinak i u zadanom kontekstu donositi odluke i davati savjete vezano uz upravljanje IT uslugama i resursima.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Integrirati tehnologije za razvoj programskih proizvoda za mobilne, nosive ili pametne uređaje.</li><li>2. Kreirati i koristiti suvremene mobilne, udaljene ili distribuirane baze podataka.</li><li>3. Dizajnirati suvremene arhitekture složenog ili distribuiranog informacijskog sustava.</li><li>4. Postaviti plan i provesti automatizirano i kontinuirano testiranje, integraciju i postavljanje programskog proizvoda u svrhu osiguranja kvalitete.</li><li>5. Primijeniti i dokumentirati moderne metodološke pristupe i alate u razvoju programskih proizvoda.</li><li>6. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike razvoja aplikacijskog (razvojnog) okvira ili programskog proizvoda u svakoj fazi životnog ciklusa.</li><li>7. Osmisliti, dokumentirati i implementirati višeslojnu, modularnu ili komponentnu aplikacijsku arhitekturu na primjeru projekta iz prakse.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Paradigme razvoja programskih sustava (2 sata) Životni ciklus programskog proizvoda. Odnos razvojnog i životnog ciklusa. Pristupi razvoju programskog sustava i moguće varijacije. Kompleksni razvojni ciklusi (paralelni razvoj, povratna veza). Agilni razvoj. DevOps.</li><li>2. Projekt razvoja programskog sustava (2 sata) Specifičnosti projekata u programskoj industriji. Veza projekta i razvojnog ciklusa programskog proizvoda. Karakteristične metode planiranja i praćenja projekata u razvoju programskog proizvoda. Troškovi projekta. Projektne timovi i njihove karakteristike: područja specijalizacije, potrebna znanja, preklapanje područja znanja. Alati za praćenje provedbe projekta razvoja programskog proizvoda.</li><li>3. Analiza zahtjeva na programski sustav – korisnički zahtjevi (2 sata) Definicija korisničkih zahtjeva. Poslovni procesi i utjecaj na korisničke zahtjeve. Izvori korisničkih zahtjeva. Organiziranje korisničkih zahtjeva. Tehnike prikupljanja korisničkih zahtjeva: intervjui, upitnici, poslovni dokumenti.</li></ol>



4. Analiza zahtjeva na programski sustav – sistemski zahtjevi (2 sata)  
Definicija sistemskih zahtjeva. Vrste sistemskih zahtjeva. Mapiranje korisničkih i sistemskih zahtjeva. Funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi. Prijelazno i dinamičko modeliranje. Organiziranje funkcionalnih zahtjeva.
5. Modeliranje programskog sustava (2 sata)  
Arhitektura programskog sustava i temeljni gradivni elementi. Dijagramske tehnike i notacije za modeliranje programskog sustava. Objektno orijentirana notacija. Temeljni koncepti OO pristupa. Nasljeđivanje, enkapsulacija, polimorfizam. Objektno orijentiran pristup u programskim jezicima i alatima. UML paradigma i primjena pri arhitekturno i strukturnom dizajnu.
6. Prakse razvoja (2 sata)  
Moderne prakse i pristupi razvoju programskih proizvoda. Agilni razvoj. Razvoj vođen testiranjem. Razvoj vođen umjetnom inteligencijom.
7. Koncepti razvojnog dizajna programskog proizvoda (2 sata)  
Definicija razvojnog dizajna programskog proizvoda. Osnovna pitanja razvoja arhitekture (npr. postojani podaci, upravljanje memorijom, iznimke, itd.). Kontekst dizajna unutar višestrukih životnih ciklusa razvoja programskog sustava. Principi dizajna (skrivanje informacija, kohezija i uparivanje). Interakcije između dizajna i funkcionalnih i nefunkcionalnih zahtjeva. Dizajn usmjeren na kvalitetu atributa (npr. pouzdanost, iskoristivost, izvedba, mogućnost testiranja, tolerancija grešaka, itd.). Arhitekturni stilovi, predlošci, ponovna iskoristivost. Interoperabilnost.
8. Alati za potporu razvoju i modeliranju programskog proizvoda (2 sata)  
Vrste alata za razvoj i modeliranje programskog proizvoda (npr. arhitekturni, za statičku analizu, za dinamičku procjenu, itd.). Napredna integrirana razvojna okruženja. Alati za automatizaciju razvojnog procesa i DevOps.
9. Arhitektura programskog sustava (2 sata)  
Moderne arhitekture mobilnih i distribuiranih sustava. Slojevi arhitekture programskog sustava i tipične arhitekture. Karakteristične tehnologije po svakom od slojeva. Povezivanje slojeva i integracija programskog sustava. Utjecaj arhitekture na svojstva programskog sustava (otpornost na ispade, kvarove, brzinu).
10. Komponente i integracija  
Komponentna paradigma. Promišljanje ponovne iskoristivosti programskog koda. Vrste programskih komponenata. Tehnologije za razvoj programskih komponenata. Upravljanje transakcijama komponenata. Integracija komponenti. Tržište programskih komponenti.
11. Korisničko sučelje i korisničko iskustvo (2 sata)  
Opći principi dizajna humanog računalnog sučelja i korisničkog iskustva. Korištenje modova, navigacija. Tehnike kodiranja i vizualni dizajn (npr. boje, ikone, vrste slova, itd.). Vrijeme odziva i povratna informacija. Načini dizajna (npr. orijentiran na meni, forme, pitanja-odgovori, itd.); Lokalizacija i internacionalizacija. Metode dizajna humanog računalnog sučelja. Multimedija (npr. I/O tehnike, glas, prirodni jezik, web-stranica, zvuk, itd.). Metafore i konceptualni modeli. Psihologija humanog računalnog sučelja. Dizajn orijentiran korisniku (eng. User Centered Design).
12. Aplikacijski okviri (2 sata)  
Razlog i svrha aplikacijskih okvira. Vrste aplikacijskih okvira. Osmišljavanje i dizajn aplikacijskih okvira. Dokumentiranje okvira. Ispitni scenariji. Specifičnosti razvoja aplikacijskih okvira.





Sveučilište u Zagrebu

	<p>13. Modularan dizajn strukture programskog proizvoda (2 sata) Definicija modularnosti. Mjerenje modularnosti. Kohezija. Spajanje (eng. coupling). Moduli vs. komponente. Prednosti i nedostaci modularnog dizajna. Dizajn i implementacija modularnih sustava.</p> <p>14. Nadzor i ispitivanje programskog sustava (2 sata) Značaj i pristupi ispitivanju programskog sustava. Ispitivanje komponenti i cjelovitog sustava. Odnos prema korisničkim zahtjevima. Scenariji ispitivanja. Analiza opsega ispitivanja (npr. ogranak, temeljna putanja, višestruki uvjeti, tok podataka, iznimke itd.). Obrada iznimaka (pisanje ispitnih primjera za pokretanje obrade iznimaka). Tehnika ispitivanja funkcionalnosti. Integracijsko ispitivanje. Razvijanje ispitnih primjera temeljenih na slučajevima upotrebe i/ili izjavama korisnika. Automatizacija i kontinuiranost procesa nadzora i ispitivanja modernim pristupima.</p> <p>15. Specifične programske arhitekture (2 sata) Transakcijske i analitičke programske arhitekture. Kritični zahtjevi. Suprotni ciljevi dizajna i razvoja programskog sustava u zavisnosti od vrste arhitekture. Čista arhitektura.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	<p>Studenti tijekom semestra pohađaju nastavu te imaju obvezu prijave, razrade i obrane projektnog zadatka u timu. Projektni zadaci se odnose na kontinuiranu provedbu modernog pristupa u razvoju jednostavnog mobilnog, nosivog, IoT ili drugog pametnog programskog proizvoda, te uključuju provedbu svih faza razvoja i dokumentacije istoga uz naglasak na dizajn arhitekture i strukture rješenja. Nakon uspješno obranjenog projektnog zadatka, studenti pristupaju usmenom dijelu ispita.</p>								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA	Pismeni ispit		NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		Usmeni ispit	DA		
	Esej		NE	Referat		Provjera projekta	DA		
	Kolokviji		NE	Seminarski rad		(ostalo upisati)		NE	
				Praktični rad		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Martin, C.; Robert: Clean architecture : a craftsman's guide to software structure and design, Prentice Hall, 2017.						Da		



Sveučilište u Zagrebu

	Richards M.; Ford N.: Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach, O'Reilly, 2020.	Da	
	Bennett, S.; McRobb, S.; Farmer, R. Object-Oriented Systems Analysis and Design using UML. McGraw-Hill, 1999.	Da	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nastavni materijali na stranicama e-kolegija</li><li>2. Martin C.; Robert: Clean Code – A Handbook of Agile Software Craftsmanship, Prentice Hall, 2009</li><li>3. Stapić, Z., Švogor, I., Fodrek D.: Razvoj mobilnih aplikacija, Varaždin 2016</li><li>4. Shore J., Warden S.: The Art of Agile Development, O'Reilly, 2008</li><li>5. Fayad M.E., Schmidt D.C., Johnson R.E.: Building Application Frameworks – Object-Oriented Foundations of Framework Design, Wiley, 1999</li><li>6. Lee V., Schneider H., Schell R.: Mobile Applications – Architecture, Design and Development, HP and Prentice Hall, 2004</li><li>7. Stevens, R.; Brook, P.; Jackson, K.; Arnold, S. Systems Engineering, Coping with Complexity. Prentice Hall, 1998</li><li>8. Stevens, P.; Pooley, R. Using UML - software engineering with objects and components. Addison Wesley, 2000</li><li>9. Fowler, M.; Scott, K. UML Distilled: Applying the Standard Object Modelling Language. Addison-Wesley, 1997</li><li>10. Sommerville, Software Engineering. 5. izdanje ili novije, Addison-Wesley, 1996-2012</li><li>11. Pressman, R.S. Software Engineering: A Practioner's Approach. 5th edition, McGraw-Hill, 2000. (or the Europeanadaptation by D. Ince)</li><li>12. Gilb, T. Principles of Software Engineering Management. Addison-Wesley, 1988</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Sandra Lovrenčić	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Baze znanja i semantički web	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Vlatka Sekovanić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 15 + 15 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja – obavezni Informatika u obrazovanju – izborni Organizacija poslovnih sustava – izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.3. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija jest upoznavanje studenata s dva važna, međusobno isprepletana područja, koja se bave inteligentnim strukturiranjem i inteligentnom obradom podataka (informacija) u okruženju weba. Strukturirani podaci, u međusobnoj dinamičkoj interakciji, kombinacijom klasičnog pretraživanja i deduktivnog izvoda, rezultiraju bazama znanja, odnosno ontologijama i grafovima znanja. Semantički web, odnosno web podataka postavlja se u kontekst weba i osigurava inteligentni pristup heterogenim, distribuiranim informacijskim sadržajima. Područja primjene stalno se šire i danas obuhvaćaju upravljanje znanjem (uključujući sustave poslovnih pravila), elektroničko poslovanje (uključujući i sustave automatiziranog pregovaranja), razmjenu informacija, obradu prirodnog jezika, itd. Kolegij će studentima dati nužna teorijska znanja, upoznati ih sa suvremenim programskim jezicima i alatima, te ih kroz praktični rad na računalima osposobiti za korištenje sustava baza znanja i semantičkog weba i njihov razvoj.		
2.4. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati objekte poslovnog sustava te postaviti formalni model objektnog sustava kao temelj izgradnje informacijskog sustava.</li> <li>2. Izgraditi i optimizirati model procesa, klasa podataka i poslovnih pravila poslovnog sustava te predložiti poboljšanje poslovnog sustava.</li> <li>3. Izgraditi računalni sustav za pohranu podataka i znanja uključujući digitalne arhive.</li> <li>4. Modelirati i izgraditi sustave temeljene na znanju i sustave za podršku u odlučivanju.</li> <li>5. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava.</li> <li>6. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Vrednovati sastavne elemente aplikacija semantičkog weba.</li><li>2. Primijeniti najnovije tehnologije i alate za razvoj baza znanja u sklopu semantičkog weba.</li><li>3. Analizirati temeljne postavke, ciljeve i strukturu semantičkog weba.</li><li>4. Analizirati strukturu baza znanja.</li><li>5. Modelirati i vrednovati ontologije.</li><li>6. Vrednovati svrhu i mogućnosti baza znanja te njihovo korištenje.</li><li>7. Provesti strukturalnu supsumpciju i tablo algoritam za rezoniranje nad bazama znanja.</li><li>8. Izgraditi bazu znanja (ontologiju) standardiziranim jezicima uz korištenje deskriptivnih logika.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Vizija semantičkog weba (2 sata) Od početne vizije weba prema semantičkom webu - povijesni razvoj. Faze razvoja. Temeljne postavke i cijevi semantičkog weba. Pregled trenutnog stanja. Aplikacijska područja semantičkog weba.</li><li>2. Slojevi (tehnologije) semantičkog weba (4 sata) Svrha i povezanost tehnologija. Piramida tehnologija i jezika: URI/IRI, XML, razmjena podataka, ontologije, upiti, pravila, logika, dokazi, povjerenje, korisničko sučelje i aplikacije, kriptografija. Ostale tehnologije i standardi semantičkog weba.</li><li>3. Arhitektura za upravljanje znanjem unutar semantičkog weba (4 sata) Prikaz znanja ontologijama (bazama znanja). Definicija ontologija. Vrste ontologija. Načini formalnog prikaza ontologija. Metode za razvoj ontologija. Uzorci dizajna ontologija. Primjeri ontologija. Vrednovanje baza znanja.</li><li>4. Uvod u deskriptivne logike (4 sata) Definicija i razvoj. Veza s logikom prvog reda. Prikaz znanja u deskriptivnim logikama. Jezik ALC – sintaksa i semantika. TBox, ABox i RBox. Proširenja jezika ALC. Modeliranje baze znanja u deskriptivnim logikama. Rezoniranje nad bazom znanja u deskriptivnim logikama: strukturalna supsumpcija i tableau algoritam.</li><li>5. Temeljni format za prikaz znanja unutar semantičkog weba (4 sata) RDF i RDF Schema. RDF graf - graf znanja. Temeljni koncepti: resursi, svojstva, izjave. Opisivanje resursa. Serijalizacije. Tipovi podataka. Reifikacija. Spremnici i kolekcije. Klase i instance. Hijerarhije klase i nasljeđivanje. Hijerarhije svojstava.</li><li>6. Povećanje izražajnosti i podrška rezoniranju nad bazama znanja (4 sata) OWL1 – podjezici (slojevi), OWL2 – profili. Razvoj i trenutne mogućnosti. Ograničenja i međusobna povezanost jezika. Ekvivalentne i razdvojene klase. Objektne i podatkovne svojstva. Inverzna, ekvivalentna, razdvojena i negirana svojstva. Specijalna svojstva. Ograničenja svojstava. Nizovi svojstava. Ključevi. Kombinacije klase. Ograničavanje tipova podataka.</li><li>7. Pretraživanje baza znanja (4 sata) Sintaksa i semantika jezika za upite. Osnovni obrasci za upite. Modifikatori upita. Jednostavni i složeni upiti. Povezani otvoreni podaci (LOD oblak). DBpedia. Primjeri pretraživača. Primjena baza znanja i razvoj područja semantičkog weba (4 sata) Postojeća rješenja koja primjenjuju tehnologije semantičkog weba. Primjeri ontologija, grafova znanja i aplikacija iz različitih domena (upravljanje znanjem, elektroničko poslovanje, medicina, obrazovanje...). Web stvari (Web of Things). Baze znanja kao dio područja prikaza znanja i rezoniranja o znanju u umjetnoj inteligenciji.</li></ol>



## Sveučilište u Zagrebu

2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:					
2.8. Obveze studenata								
Pohađanje predavanja, seminara i vježbi, izrada i prezentacija seminara, izrada praktičnog zadatka, izlazak na kolokvije.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje	NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat	NE	(ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad	DA	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Keet, C. M., An Introduction to Ontology Engineering, London: College Publications, 2018					DA	DA	
	Alexopoulos, P., Semantic Modeling for Data, Sebastopol, CA: O'Reilly, 2020					DA		
	Uschold, M., Demistifying OWL for the Enterprise, San Rafael, CA: Morgan & Claypool, 2018					DA		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Baader F. et al., An Introduction to Description Logic, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2017 2. Arp, R., Smith, B., and Spear, A. D., Building Ontologies with Basic Formal Ontology, Cambridge, MA: The MIT Press, 2015 3. Hogan A. et al. Knowledge Graphs, Synthesis Lectures on Data, Semantics, and Knowledge, No. 22, Cham: Springer, 2021 4. RDF, RDFS; OWL i SPARQL standardi, <a href="https://www.w3.org/TR/?tag=data#w3c_all">https://www.w3.org/TR/?tag=data#w3c_all</a>							



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.3. Nositelj kolegija	Miroslav Bača Petra Grd	1.11. studija	Godina 1.
1.4. Naziv kolegija	Biometrijski sustavi	1.12. po ECTS sustavu	Broj bodova 4
1.4. Suradnici	Ena Barčić	1.13. izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	Način 30 + 0 + 15 + 0
1.5. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.14. broj studenata na kolegiju	Očekivani 30
1.6. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo – izborni Organizacija poslovnih sustava – izborni Informatika u obrazovanju - izborni	1.15. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20 %
2. OPIS KOLEGIJA			
2.5. Ciljevi kolegija	Cilj predmeta je stjecanje temeljnih informatičkih znanja i vještina nužnih za rad sa biometrijskim karakteristikama, implementacijom i izgradnjom biometrijskih sigurnosnih sustava posebice u svakodnevnom umreženom okružju. Polaznici će izučavati osnovne biometrijske karakteristike načine njihova prikupljanja, obrade, pohranjivanja i usporedbe te njihovo korištenje u cjelovitim sustavima sigurnosti, a biti će upoznati sa najnovijim dostignućima na području razvoja biometrije. Predmet je strukturiran tako da osigurava potpuni pregled najvažnijih karakteristika.		
2.6. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme koje se koriste u struci.</li> <li>2. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike projektiranja, planiranja, razvoja i uvođenja složenog informacijskog sustava u suvremenim razvojnim okolinama.</li> <li>3. Oblikovati softversku arhitekturu složenog informacijskog sustava, odabrati i postaviti njegovu odgovarajuću tehnološku platformu i sigurnosne mehanizme te programirati dijelove složenog sustava.</li> <li>4. Osmisliti projekt učinkovitog unapređenja poslovnog sustava u osnovnim vertikalnim područjima uz korištenje suvremenih IKT, realizirati takav projekt vlastitim razvojem ili izborom odgovarajućeg standardnog softvera.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kritički raspravljati o načelima i aktualnim trendovima u tehnikama, protokolima, provedbenim shemama u pogledu kontrole pristupa, pretraživanja u kriptiranih podataka i zaštite distribuiranih podataka.</li> <li>2. Odabrati metode i postupke izgradnje sustava informacijske sigurnosti i privatnosti.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Dizajnirati biometrijski sustav za rješenje prezentiranog konkretnog problema.</li><li>4. Pripremiti podatke za strojno učenje primjenom sljedećih koraka: ekstrakcija značajki, transformacija značajki, odabir najpovoljnijeg skupa značajki.</li><li>5. Prikupiti i pretprocesirati podatke za učenje, validaciju i testiranje za izradu modela strojnog učenja.</li><li>6. Analizirati i primijeniti odgovarajuće metode strojnog učenja pri rješavanju konkretnih problema klasifikacije, grupiranja i linearne regresije.</li><li>7. Evaluirati performanse implementiranog biometrijskog sustava.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvodna razmatranja o biometriji (2 + 0 sati) Autentikacija osoba. Opći opis biometrije i njezina prihvaćenost u svakodnevnom životu. Definicija biometrije i osnovne podjele. Prednosti i nedostaci biometrije. Verifikacija i identifikacija. Fizičke i ponašajne biometrijske karakteristike. Povijest razvoja biometrije. Primjena biometrije.</li><li>2. Biometrijski sustavi (2 + 2 sata) Definicija biometrijskih sustava. Waymanov model biometrijskog sustava. Koraci dizajna biometrijskog sustava.</li><li>3. Evaluacija biometrijskih sustava (2 + 4 sata) Karakteristike biometrijskih sustava. Performanse biometrijskih sustava. Evaluacija performansi. Benchmark.</li><li>4. Multimodalni biometrijski sustavi i biometrijska fuzija (2 + 2 sata) Ograničenja unimodalnih biometrijskih sustava. Scenariji za multimodalne biometrijske sustave. Razine fuzije.</li><li>5. Dizajn novog biometrijskog sustava (2 + 8 sati) Područje primjene. Metoda odabira biometrijske karakteristike. Prikupljanje podataka. Odabir metode strojnog učenja. Evaluacija sustava za odabranu primjenu.</li><li>6. Otisak prsta (2 + 2 sata) Definicija. Anatomija otiska prsta. Karakteristike otiska. Prikupljanje otisaka i senzori za prikupljanje. Primjena strojnog učenja za ekstrakciju i usporedbu karakteristika. Primjena otiska prsta. API, standardi i baze. Komercijalna rješenja i rješenja otvorenog koda.</li><li>7. Lice (2 + 2 sata) Definicija. Anatomija lica. Karakteristike lica. Prikupljanje slika lica. Primjena strojnog učenja za ekstrakciju i usporedbu karakteristika. Primjena. API, standardi i baze. Komercijalna rješenja i rješenja otvorenog koda.</li><li>8. Šarenica (2 + 2 sata) Definicija. Anatomija šarenice. Karakteristike šarenice. Prikupljanje šarenice i senzori za prikupljanje. Primjena strojnog učenja za ekstrakciju i usporedbu karakteristika. Primjena. API, standardi i baze. Komercijalna rješenja i rješenja otvorenog koda.</li><li>9. Glas (2 + 2 sata) Definicija. Prepoznavanje govora i prepoznavanje govornika. Anatomija glasa. Karakteristike glasa. Prikupljanje snimki glasa. Primjena strojnog učenja za ekstrakciju i usporedbu karakteristika. Primjena. API, standardi i baze. Komercijalna rješenja i rješenja otvorenog koda.</li><li>10. Potpis (2 + 2 sata)</li></ol>



## Sveučilište u Zagrebu

	<p>Definicija. Statički i dinamički potpis. Karakteristike potpisa. Prikupljanje potpisa. Primjena strojnog učenja za ekstrakciju i usporedbu karakteristika. Primjena. API, standardi i baze. Komercijalna rješenja i rješenja otvorenog koda.</p> <p>11. Dinamika tipkanja (2 + 2 sata) Definicija. Ovisnost o tekstu. Karakteristične mjere. Prikupljanje uzorka. Primjena strojnog učenja za ekstrakciju i usporedbu karakteristika. Primjena. API, standardi i baze. Komercijalna rješenja i rješenja otvorenog koda.</p> <p>12. Ostale biometrijske karakteristike (2 + 0 sati) Geometrija ruke. Mrežnica. Uho. Termogram lica. Termogram tijela. Hod. Miris.</p> <p>13. Meka biometrija (2 + 2 sata) Definicija. Karakteristike meke biometrije. Demografske karakteristike. Oznake na licu. Tetovaže. Primjena strojnog učenja za ekstrakciju i usporedbu mekih biometrijskih karakteristika.</p> <p>14. Sigurnost biometrijskih sustava (2 + 0 sati) Ranjivosti biometrijskih sustava. Prijetnje na biometrijske sustave. Mjere zaštite. Zaštita predložaka. Primjeri napada.</p> <p>15. Zaključna razmatranja (2 + 0 sati) Etička pitanja i privatnost. Otvorena pitanja. Budućnost biometrije.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, 50% bodova sa kolokvija, izrada i obrana projekta								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		NE
	Kolokvij	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Lisa Bock: Identity Management with Biometrics: Explore the latest innovative solutions to provide secure identification and authentication, Packt Publishing, 2020						NE		
	Anil K. Jain, Arun A. Ross, Karthik Nandakumar: Introduction to Biometrics, Springer Science & Business Media, 2011						DA		





## Sveučilište u Zagrebu

2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ravindra Das: The Science of Biometrics: Security Technology for Identity Verification, Routledge, 2018</li><li>2. Arun A. Ross, Karthik Nandakumar, Anil K. Jain: Handbook of Multibiometrics, Springer Science &amp; Business Media</li><li>3. Melissa Stock: Biometric Data and New Technologies – The Law and Practical Issues on Technologies Such as CCTV, Facial Recognition and Drones, Law Brief Publishing, 2022</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Markus Schatten	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Deklarativno programiranje	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	6
1.3. Suradnici	Bogdan Okreša Đurić Tomislav Peharda	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	25
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj predmeta Deklarativno programiranje je upoznavanje studenata s idejom deklarativnog programiranja, njegovim teorijskim osnovama, deklarativnim programskim jezicima i specifičnim alatima. Deklarativno programiranje zauzima važno mjesto u cjelokupnom korpusu programiranja, a temelji se na dva ključna formalizma: predikatnom računu (relacijske baze podataka, logičko programiranje) i lambda računu (funkcijsko programiranje).		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizirati objekte poslovnog sustava te postaviti formalni model objektnog sustava kao temelj izgradnje informacijskog sustava.</li><li>2. Izgraditi računalni sustav za pohranu podataka i znanja uključujući digitalne arhive.</li><li>3. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>4. Modelirati i izgraditi sustave temeljene na znanju i sustave za podršku u odlučivanju.</li><li>5. Predložiti poboljšanja poslovnog sustava temeljem optimiziranog modela poslovnih procesa i poslovnih pravila.</li><li>6. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Odabrati programske module za rješavanje postavljenog problema prilagođene razvoju aplikacija vezanih uz umjetnu inteligenciju i podatkovnu analitiku.</li><li>2. Primijeniti napredne tehnike programiranja poput funkcija drugog reda, generatora sekvenci, asinkronog programiranja, anonimnih funkcija, okidača i pravila, za pristup podacima i pripremu podataka za obradu.</li><li>3. Razviti domenski specifični jezik (sintaksa, semantika, pragmatika) za konkretni inteligentni informacijski sustav koristeći tehnike metaprogramiranja (npr. BNF ili Antlr gramatike, konačni automati, pravilni jezici i sl.).</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Razviti prototip inteligentnog informacijskog sustava na temelju velikih skupova podataka koristeći programske jezike i biblioteke za umjetnu inteligenciju i podatkovnu analitiku.</li> <li>5. Implementirati module inteligentnih informacijskih sustava koristeći programske jezike za umjetnu inteligenciju i podatkovnu analitiku (npr. Python, R, Java, Prolog, Lisp, Matlab, Haskell i sl.).</li> <li>6. Odabrati tehnike deklarativnog programiranja za rješavanje postavljenog problema u zadanom deklarativnom programskom jeziku.</li> <li>7. Osmisliti rješenje u deklarativnom programskom jeziku primjenom relacijskog, logičkog, funkcijskog, distribuiranog i/ili meta-programiranja.</li> <li>8. Oblikovati program koristeći tehnike temeljene na simboličkoj logici i/ili drugim formalizmima (npr. <math>\lambda</math>-račun, <math>\pi</math>-račun, gramatike, konačni automati i dr.).</li> <li>9. Razviti komponente ili aplikaciju koji rješavaju postavljeni problem povezivanjem deklarativnog programiranja i drugih programskih paradigmi.</li> <li>10. Oblikovati metode metaprogramiranja u deklarativnom programskom jeziku.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osnovne paradigme programiranja i njihov međuodnos (4 sata) Paradigme proceduralnog, objektno-orijentiranog i deklarativnog programiranja i njihov međuodnos. Područja primjene deklarativnog programiranja. Logičko programiranje. Funkcijsko programiranje. Druge vrste deklarativnog programiranja.</li> <li>2. Logičko programiranje i simbolička logika (8 sati) Propozicijska logika. Logika prvog reda. Transakcijska logika. Logika višeg reda (HiLog), Logika temeljena na okvirima. Logika ograničenja. Liste i predikati za rad s listama. Operatori i predikati za rad s operatorima. Rekurzija i rez. Rukovanje ulazom i izlazom podataka. Interne i eksterne baze podataka. Rukovanje pogreškama.</li> <li>3. Funkcijsko programiranje i <math>\lambda</math>-račun (12 sati) Lambda račun. Principi funkcijskog programiranja: izrazi, evaluacije, funkcije i tipovi. Definicije tipova i ugrađeni tipovi: brojevi, znakovi, znakovni nizovi i liste. Osnovne operacije nad listama, mapiranje, reduciranje, filtriranje. Rekurzivne definicije i strukturalna indukcija. Izvršavanje programa. Neograničene liste i njihova primjena. Naprednije strukture podataka: binarna stabla, opća stabla. Korištenje stabala za reprezentaciju skupova i simboličnih podataka. Redukcija normalnim poretkom i lijena (engl. lazy) evaluacija. Funkcijski programski jezici.</li> <li>4. Druge vrste deklarativnog programiranja (6 sati) Distribuirano programiranje i <math>\pi</math>-račun. Uvod. Procesni račun. Sintaksa. (Operativna) semantika. Primjeri. Metaprogramiranje, pravilni izrazi i gramatike. Uvod. Jezik. Sintaksa. Semantika. Pragmatika. Metajezik. Pravilni jezici. Gramatike. Ostale vrste deklarativnog programiranja.</li> </ol>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  <input type="checkbox"/> seminari i radionice  <input checked="" type="checkbox"/> vježbe  <input type="checkbox"/> on line u cijelosti  <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci  <input type="checkbox"/> multimedija i mreža  <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij  <input type="checkbox"/> mentorski rad  <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)         </td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
2.7. Komentari:			



## Sveučilište u Zagrebu

	<input type="checkbox"/> terenska nastava								
2.8. Obveze studenata	Prisustvo na laboratorijskim vježbama je obavezno. Na laboratorijskim vježbama se prati prisustvo, a dopuštena su 2 izostanka. Pozitivno ocjenjeni projekt je uvjet za prolaznu ocjenu. Student treba samostalno izraditi, dokumentirati i obraniti projekt. Kao priprema za projekt izvode se laboratorijske vježbe. Projekt (aplikaciju) i dokumentaciju izrađenu prema uputama treba postaviti na sustav za e-učenje unutar zadanog roka, nakon čega slijedi obrana. Projekt se može braniti tijekom 3. nastavnog razdoblja prema dogovorenim terminima.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Ekperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		6
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Bramer, M. (2014). Logic programming with Prolog, 2nd Edition, Springer., odabrana poglavlja						5		
	Stone, J. D. (2018). Algorithms for Functional Programming. Springer., odabrana poglavlja						5		
	Čubrilo, M. (1989). Matematička logika za ekspertne sisteme, Informator, Zagreb., odabrana poglavlja						5		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. Sirotić - Povratak u Prolog</li> <li>2. A. Bonner, M. Kifer - Transaction Logic Programming</li> <li>3. W. Chen, M. Kifer, D. S. Warren - HiLog: A Foundation for Higher-Order Logic Programming</li> <li>4. M. Kifer, G. Lausen, J. Wu - Logical Foundations of Object-Oriented and Frame-Based Languages</li> <li>5. T. Frühwirth - Constraint Handling Rules</li> <li>6. H. Barendregt &amp; E. Barendsen - Introduction to Lambda Calculus</li> <li>7. J. Parrow - Introduction to the <math>\pi</math>-calculus</li> <li>8. N. Yoshida - Concurrent Processes</li> <li>9. Materijali dostupni na sustavu za e-učenje.</li> </ol>								



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Goran Hajdin	1.6. Godina studija	1./2.
1.2. Naziv kolegija	Didaktika 1	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju – obavezni Organizacija poslovnih sustava – izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Upoznati didaktičke pojmove i pojave. Identificirati različita teorijska polazišta i kriterije, važni za nastanak teorijskih modela.</li><li>2. Upoznati didaktičke modele.</li><li>3. Upoznati suvremene didaktičke teorije, napose teorije koje objašnjavaju odgojno-obrazovni proces.</li><li>4. Upoznati didaktičke spoznaje o organizaciji odgojno-obrazovnog procesa u suvremenoj školi.</li><li>5. Stjecanje kompetencija za kritičku raščlambu nastavnog procesa u osnovnoj i srednjoj školi.</li></ol>		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva.</li><li>2. Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisliti postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe.</li><li>3. Prezentirati razvoj i organizaciju odgojno-obrazovnih sustava, ustroj odgojno-obrazovnog procesa, društvenu uvjetovanost odgojno-obrazovne prakse i primijeniti suvremene odgojno-obrazovne koncepcije.</li><li>4. Primijeniti i sukreirati suvremene računalne sustave u dizajnu obrazovnog informacijskog sustava u nastavi u skladu s pedagoškim i metodičkim principima te ih popularizirati sukladno trendovima i potrebama.</li><li>5. Prezentirati razvoj i organizaciju odgojno-obrazovnih sustava, povijest informatike i računarstva, ustroj odgojno-obrazovnog procesa, društvenu uvjetovanost odgojno-obrazovne prakse i primijeniti suvremene odgojno-obrazovne koncepcije.</li><li>6. Upravljeti razrednim odjeljenjem, i surađivati s roditeljima i drugim strukturama unutar i izvan odgojno-obrazovne institucije.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Objasniti povijesni pregled razvoja didaktike.</li><li>2. Opisati didaktičke sustave nastave.</li><li>3. Interpretirati planiranje u nastavi.</li><li>4. Objasniti školski i razredni menadžment.</li><li>5. Interpretirati suvremeni koncept razvoja škole i evaluaciju rada nastavnika.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.5. Sadržaj kolegija	<p>6. Integrirati nastavne metode, socijalne oblike rada i didaktičke principe.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Didaktika kao znanost (2 sata) Didaktika, obrazovanje, odnos pedagogije i didaktike, veza s drugim temeljnim pojmovima i zanastvenim disciplinama.</li> <li>2. Povijesni razvoj škole (2 sata) Svjetska i nacionalna povijest razvoja škole.</li> <li>3. Didaktički sustavi nastave i nastavni sustavi (4 sata) Katekizmička, majeutička, predavačka, heuristička, programirana, egzemplarna, problemska, projektna (timska) nastava.</li> <li>4. Didaktički modeli (4 sata) Kritičko-konstruktivna didaktika, Kibernetičko-informacijska didaktika, Didaktika orijentirana na cilj učenja, Didaktika kao teorija poučavanja, Kritičko-komunikativna didaktika.</li> <li>5. Nastava (2 sata) Temeljne odrednice nastave. Veza nastavnog procesa i kurikuluma.</li> <li>6. Nastavne metode. (4 sata) Metoda razgovora, usmenog izlaganja, čitanja i rada na tekstu, pismenih radova, crtanja (ilustrativnih radova), demonstracije, praktičnih radova.</li> <li>7. Socijalni oblici rada (2 sata) Frontalni i samostalni rad učenika.</li> <li>8. Didaktička načela (4 sata) Zornosti i apstraktisti, aktivnosti i razvoja, sustavnosti i postupnosti, diferencijacije i integracije, primjerenosti i akceleracije, individualizacije i socijalizacije, racionalizacije i ekonomičnosti, prošlosti i aktualnosti.</li> <li>9. Kurikulumski pristup nastavnom procesu (2 sata) Temeljne kurikulumske odrednice s naglaskom na nacionalni kurikulum.</li> <li>10. Kreativnost i stvaralaštvo u nastavi (2 sata) Razlike između nestvaralačke i stvaralačke škole i njihova uloga u svremenom nastavnom procesu. Kreativni nastavnik.</li> <li>11. Poučavanje, učenje i stilovi učenja (2 sata) Čimbenici koji utječu na procese poučavanja i učenja. Povezanost nastavnog procesa i različitih stilova učenja.</li> </ol>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Aktivno sudjelovanje na nastavi i seminarima. Izrada seminarskog rada. Polaganje kolokvija ili ispita.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	



Sveučilište u Zagrebu

	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Poljak, V. Didaktika. Školska knjiga, Zagreb, 1990								
	Meyer, H. (2005), Što je dobra nastava? Zagreb: Erudita								
	Kiper, H.; Mischke, W. Uvod u opću didaktiku. Educa, Zagreb, 2008								
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bognar, L.; Matijević, M. Didaktika. Školska knjiga, Zagreb, 2005</li> <li>2. Jelavić, F. Didaktika. Naklada Slap, 2008</li> <li>3. Jensen, E. Super nastava. Educa, Zagreb, 2003</li> <li>4. Kyriacou, C. Temeljna nastavna umijeća. Educa, Zagreb, 2001</li> <li>5. Klafki, W. i sur. Didaktičke teorije. Educa, Zagreb, 1994</li> </ol>								



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.6. Nositelj kolegija	Goran Hajdin	1.11. Godina studija	1.
1.7. Naziv kolegija	Didaktika 2	1.12. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.8. Suradnici		1.13. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.9. Studijski program (prije diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.14. Očekivani broj studenata na kolegiju	15
1.10. Status kolegija	Informatika u obrazovanju - obavezni	1.15. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.7. Ciljevi kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Na pretpostavkama ranijih spoznaja i poznavanja didaktičkih struktura, studenti upoznaju vertikalnu, kako induktivno-uzlaznu tako i deduktivno-silaznu (od nastavne zbilje, preko udžbeničke materije za izvedbu nastave, do didaktike – i obratno).</li><li>2. Studenti upoznaju suvremene didaktičke teorije, strategije metode poučavanja te se osposobljavaju za njihovu praktičnu primjenu u osnovnoj i srednjoj školi.</li><li>3. Studenti će se uvoditi u razumijevanje elementarnog didaktičkog vokabulara i služiti se njime u govoru.</li><li>4. Uvoditi studente u raspravu o modelima nastave kao svrsishodnim obrascima učinkovitog učenja i poučavanja.</li></ol>		
2.8. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.9. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva.</li><li>2. Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisliti postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe.</li><li>3. Poučavati učenike primjenom različitih oblika učenja, samovrednovanju i samoreguliranom učenju.</li><li>4. Prezentirati razvoj i organizaciju odgojno-obrazovnih sustava, povijest informatike i računarstva, ustroj odgojno-obrazovnog procesa, društvenu uvjetovanost odgojno-obrazovne prakse i primijeniti suvremene odgojno-obrazovne koncepcije.</li><li>5. Strukturirati i procjenjivati osobna i profesionalna iskustva (razvijati refleksivnu praksu) uključujući cjeloživotno učenje.</li><li>6. Voditi pedagošku dokumentaciju, ispitivanje, ocjenjivanje i vrednovanje u skladu sa zakonskom regulativom i kriterijima osobne i profesionalne etičnosti.</li></ol>		





Sveučilište u Zagrebu

<p>2.10. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretirati predmet i zadatke didaktike.</li> <li>2. Planirati strukturu i tijek nastavnog procesa.</li> <li>3. Objasniti važnost simetrične nastavne komunikacije.</li> <li>4. Primijeniti teoriju ciljeva učenja u promišljanju nastavnog sata.</li> <li>5. Analizirati kompetencije nastavnika pri određivanju vrijednosti učenikova postignuća u školi.</li> <li>6. Primijeniti didaktičke spoznaje o poučavanju.</li> </ol>		
<p>2.11. Sadržaj kolegija</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurikulumske osnove (2 sata) Hijerarhijska struktura kurikuluma, razvoj školskog kurikuluma, nastavni kurikulum, predmetna operacionalizacija.</li> <li>2. Struktura i tijek nastavnog procesa (2 sata) Tradicionalna i suvremena struktura nastavnog procesa. Fleksibilni pristup organizaciji nastave.</li> <li>3. Upravljanje razredom (4 sata) Stilovi upravljanja. Odnos stila i razrednog ozračja. Osiguravanje discipline u razredu.</li> <li>4. Vrednovanje (4 sata) Dokimologija, praćenje, provjeravanje i ocjenjivanje, vrednovanje za učenje, kao učenje i naučenoga. Vrste i načini vrednovanja. Čimbenici u vrednovanju.</li> <li>5. Škola budućnosti (4 sata) Suvremena škola, proejtke aktivnosti i projektna nasava, suvremeni izazovi u školi.</li> <li>6. Digitalni obrazovni sadržaji i scenariji poučavanja (4 sata) Uloga digitalnih obrazovnih sadržaja i scenarija poučavanja u nastavnom procesu. Struktura i primjena nastavnih sredstava.</li> <li>7. Rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama (2 sata) Pravne odredbe. Temeljni pristupi u radu. Suradnja sa stručnim suradnicima.</li> <li>8. Formalno, neformalno i informalno obrazovanje (2 sata) Uloga obrazovanja u suvremenom društvu. Formalno, neformalno, informalno i slučajno učenje.</li> <li>9. Školski menadžment (2 sata) Pedagoški menadžment, razvoj upravljanja školom.</li> <li>10. Suvremeni nastavnik (2 sata) Cjeloživotno učenje, vršnjačko vrednovanje, stručno usavršavanje.</li> <li>11. Izvanučionička nastava (2 sata) Izlet, ekskurzija, terenska nastava, škola u prirodi, uloga izvanučioničke nastave u kurikulumu, prednosti i izazovi u provođenju.</li> </ol>		
<p>2.12. Vrste izvođenja nastave:</p>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	<p>2.7. Komentari:</p>



Sveučilište u Zagrebu

	<input type="checkbox"/> terenska nastava									
2.12. studenata	Obveze	Aktivno sudjelovanje na nastavi i seminarima. Izrada seminarskog rada. Polaganje kolokvija ili ispita.								
2.13. rada studenata	Praćenje	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
		Ekperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
		Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE
		Kolokviji	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		NE
					Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.14. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov							Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Matijević, M., & Radovanović, D. Nastava usmjerena na učenika. Zagreb: Školske novin, 2003									
	Bognar, L.; Matijević, M. Didaktika, 3. izmijenjeno izdanje. Školska knjiga, Zagreb, 2005									
	Cindrić, M., Miljković, D., Strugar, V. (2010), Didaktika i kurikulum, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu									
2.15. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Divjak, B. Ishodi učenja u visokom školstvu. Varaždin: TIVA FOI., 2009</li> <li>2. Meyer, H. Didaktika razredne kvake. Educa, Zagreb, 2002</li> <li>3. Ilić, I., Ištvančić, I., Letica, J., Sirovatka, G., Vican, D. Upravljanje razredom, Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih, Zagreb, 2012, dostupno na: <a href="http://www.asoo.hr/UserDocsImages/upravljanje_razredom_1.pdf">http://www.asoo.hr/UserDocsImages/upravljanje_razredom_1.pdf</a></li> <li>4. Jensen, E. Super-nastava. Zagreb: Educa. p113-144, 2003</li> <li>5. Jurčić, M. Pedagoške kompetencije suvremenog učitelja. Zagreb: Recedo, 2012</li> <li>6. Stojanović, I. S., Hitrec, S. Suvremeno vođenje u odgoju i obrazovanju. Zagreb: Golden marketing – Tehnička knjiga, 2014</li> </ol>									



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Miroslav Bača Petra Grd	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Digitalna forenzika	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 15 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20 %
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj predmeta je upoznavanje studenata s osnovnim konceptima digitalne forenzike s posebnim naglaskom na primjenu u realnim situacijama. Digitalna forenzika ima svoju primjenu ne samo u progonu počinitelja koji čine kaznena djela već i u svakodnevnim poslovnim procesima. Studenti će biti upoznati sa svim koracima forenzičke analize, identifikacijom digitalnog dokaza, njegovim pravilnim izuzimanjem i transportom, dupliciranjem digitalnih dokaza te njihovom rekonstrukcijom i analizom.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme koje se koriste u struci.</li> <li>2. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava.</li> <li>3. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema. (IPI-9)</li> <li>4. Utvrditi uvjete za primjenu ključnih informacijskih tehnologija, procijeniti njihov učinak i u zadanom kontekstu donositi odluke i davati savjete vezano uz upravljanje IT uslugama i resursima.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kritički prosuđivati forenzičke metode, procedure, alate i tehnike istraživanja mjesta događaja.</li> <li>2. Primijeniti metode, procedure i alate digitalne forenzike u provedbi forenzičke istrage.</li> <li>3. Analizirati prikupljene digitalne dokaze bez ugrožavanja njihovog integriteta i narušavanja lanca dokaza.</li> <li>4. Izraditi forenzički nalaz i mišljenje.</li> <li>5. Analizirati rezultate istrage u odnosu na sigurnosne mjere implementirane u fazi dizajna, razvoja i implementacije softverskog sustava.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

### 2.5. Sadržaj kolegija

1. Uvodna razmatranja o digitalnoj forenzici (2 + 0 sati)  
Što je digitalna forenzika. Primjena digitalne forenzike u tijelima progona kao i u poslovnom okruženju. Budućnost digitalne forenzike u okviru razvoja sigurnosnih sustava.
2. Digitalni dokaz (2 + 2 sata)  
Što je digitalni dokaz. Rukovanje s digitalnim dokazom sukladno normi ISO 27037. Digitalni lanac dokaza. Zakonodavni okvir.
3. Akvizicija (2 + 4 sata)  
Akvizicija podataka u post mortem načinu. Akvizicija podataka kada je uređaj aktivan. Akvizicija podataka sa IoT uređaja, vozila i slično. Razlike u alatima za akviziciju. Uređaji za akviziciju i kopiranje.
4. Osnove datotečnih sustava (2 + 2 sata)  
FAT. NTFS. Datoteke i njihove forenzičke karakteristike (metapodaci). Hash funkcije.
5. Forenzika radne memorije (2 + 8 sati)  
Razlike u OS u pogledu promjenjivih podataka. Akvizicija radne memorije. Rad sa kriptiranim uređajem. Izrada kopije i njezina analiza (Volatility). Analiza promjenjivih podataka prema specifičnostima OS.
6. Forenzika windows OS (2 + 2 sata)  
Procesi digitalne forenzike i Windows. Alati digitalne forenzike na Windows OS. Akvizicija i obrada Internet artifakata. Akvizicija i obrada slikovnih datoteka. Akvizicija digitalnih dokaza iz oblaka. Akvizicija digitalnih tragova mobilnih uređaja.
7. Forenzika otvorenih sustava (2 + 2 sata)  
Procesi digitalne forenzike i Linux. Alati digitalne forenzike na Linux OS. Akvizicija i obrada Internet artifakata. Akvizicija i obrada slikovnih datoteka. Akvizicija digitalnih dokaza iz oblaka. Akvizicija digitalnih tragova mobilnih uređaja.
8. Skriptni i objektni jezici u forenzici (2 + 2 sata)  
Repozitorij forenzičkih skripti. Modificiranje skripti. Varijable. Metode, klase nasljeđivanje. Objektne strukture. Izrada prigodnih skripti.
9. Forenzika baza podataka (2 + 2 sata)  
Akvizicija baze podataka. Pohrana baze podataka. Rekonstrukcija baze podataka. Izrada upita.
10. Forenzika mrežnog prometa (2 + 2 sata)  
TCP/IP. SID. Detekcija upada. Analiza loga. Alazi za analizu mreže. Alazi za analizu mrežnog prometa. Wireshark.
11. Forenzika mobilnih uređaja (2 + 2 sata)  
Proces trijaže. Prikupljanje dokaza. Proizvođači i platforme. Mobilne mreže i tehnologije. Alati, metode, bootloderi. iOS. Android.
12. Internet artifakti (2 + 0 sati)  
Forenzička analiza Internet artifakata. Forenzičko kopiranje sadržaja web stranice. Forenzička analiza elemenata web stranice.
13. Forenzika zlonamjernih programa (2 + 2 sata)  
Taksonomija. Prijetnje. Alati za analizu zlonamjernih programa. Nadzor računalnih procesa. Analiza i rad registry. Analiza mrežnog prometa. Ranjivost PDF kao i MS dokumenata. Otkrivanje artifakata u memoriji.
14. Izrada i prezentiranje izvještaja (2 + 0 sati)



Sveučilište u Zagrebu

	Primjena standarda ISO 17034. Osnovni elementi izvještaja. Načini pohranjivanja velike količine podataka i dostavljanje istih. Vizualizacija dobivenih rezultata. Ekstrakcija i pohrana rezultata rada forenzičkih aplikacija.											
	15. Zaključna razmatranja (2 + 0 sati) Etička pitanja i digitalna forenzika. Otvorena pitanja. Budućnost digitalne forenzike u okviru ekspanzije rasta i različitosti razvoja tehnologije.											
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava					<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)					2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, 50% bodova sa kolokvija, izrada i obrana projekta											
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA				
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA				
	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)			NE		
	Kolokvij	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)			NE		
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)			5		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov							Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija		
	Gerard Johansen, Digital Forensics and Incident Response: Incident response techniques and procedures to respond to modern cyber threats, 2nd Edition, Packt Publishing, 2020							DA				
	Nelson B., Philips A., Stuart C., Guide to computer forensics and investigation, 5th Edition, Cengage Learning 2018.							NE				
	Cowen D., Hacking exposed computer Forensics, 3rd Edition, McGraw-Hill Education 2016							NE				
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Eamon P. Doherty, Digital Forensics for Handheld Devices, CRC Press, 978-1-4398-9878-9, 2013											
	2. Angel Alonso-Parrizas, Forensic Analysis On Android: A Practical Case, SANS Institute, 2015											
	3. EC-Council Press, Computer Forensics: Investigating File and Operating Systems, Wireless Networks and Storage, EC-Council Press, 9781305883482, 2016											



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

- |  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>4. Cameron H. Malin, Eoghan Casey, James M. Aquilina, Malware Forensics Field Guide for Linux Systems, Syngress, 978-1597494700, 2014</li><li>5. Michael Ligh, Steven Adair, Blake Hartstein, Matthew Richard, Malware Analyst's Cookbook: Tools and Techniques for Fighting Malicious Code, Wiley, 978-0-470-61303-0, 2010</li><li>6. John Sammons, The Basics of Digital Forensics, 2nd Edition, 2014</li><li>7. Brian Carrier: File System Forensic Analysis, 2005</li></ol> |
|--|---|



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Martina Tomičić Furjan Igor Pihir	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Digitalna transformacija	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Larisa Hrustek Ana Kutnjak	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 30 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Organizacija poslovnih sustava - obavezni Informacijsko i programsko inženjerstvo – izborni Informatika u obrazovanju - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Predmet upoznaje studente s digitalnom transformacijom, povezanim pojmovima, trendovima, ciljevima, metodologijama i okvirima provedbe. Studentima se omogućava razumijevanje i povezivanje poslovnih i tehnoloških koncepata, a predmetom se obrađuju ciljevi, opseg i svrha digitalne transformacije te daje detaljan pregled pristupa, okvira, metoda i tehnika za njenu provedbu. Pritom je naglasak na stvaranju i razvoju inovativnih ideja vezanih uz primjenu odabranih suvremenih tehnologija, koje omogućuju nove digitalne poslovne modele ili njihovu preobrazbu, i/ili promjenu i unapređenje poslovnih procesa, te i/ili poboljšanje / razvoj novih digitalnih proizvoda i usluga. Studenti kroz predavanja i seminare razrađuju složeni poslovni projekt digitalne transformacije koji uključuje razvoj poslovnih modela, razvoj prijedloga vrijednosti za korisnika (temeljem inoviranih/razvijenih proizvoda ili usluga), analizu korisničkog iskustva i povezivanje gore navedenog s implementacijom prikladnih digitalnih tehnologija. Uz studije slučajeva i primjere iz prakse upoznaju se s odrednicama digitalne transformacije te razumiju i prepoznaju prostor za inovacije u sklopu poligona (playground) za digitalnu transformaciju. Nadalje, studenti povezuju poslovne i tehnološke koncepte uzimajući u obzir raspoložive IKT i organizacijske resurse stvarajući time prilike za savladavanje izazova, smetnji, prepreka i problema u digitalnoj transformaciji što ih uzrokuju poremećaji. Studenti razvijaju prijedlog rješenja koji mogu argumentirano opisati, evaluirati, predložiti adekvatnu programsku podršku s tehnološkim inovacijama poslovnih modela i/ili procesa i/ili proizvoda/usluga, te konstruiraju plan provedbe digitalne transformacije s obzirom na financijske, ljudske, informacijske i druge resurse.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li> <li>2. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Identificirati potrebe za strategijskim i upravljačkim promjenama u organizacijama.</li><li>4. Analizirati poslovne procese te preporučiti i primijeniti odgovarajuće informacijske i komunikacijske tehnologije za unapređenje poslovnih procesa.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Preporučiti prikladne digitalne tehnologije za transformaciju poslovnih procesa.</li><li>2. Predložiti unapređenja korisničkog iskustva.</li><li>3. Identificirati potrebe za inovacijama za zadani poslovni problem.</li><li>4. Osmisliti inovacije poslovnih procesa i poslovnih modela za uspješnost organizacije.</li><li>5. Dizajnirati transformaciju poslovnih procesa temeljenu na organizacijskim, procesnim i tehnološkim inovacijama.</li><li>6. Predložiti konkretne tehnološke inovacije poslovnih procesa i izraditi plan tehnološke inovacije poslovnih procesa u postojeći informacijski sustav za zadani poslovni problem.</li><li>7. Valorizirati primjenu metoda digitalne transformacije na odabranom konkretnom slučaju.</li><li>8. Argumentirati potrebu za nadogradnjom programske podrške u sklopu transformacijske inicijative konkretnog poslovnog problema.</li><li>9. Konstruirati plan provedbe projekta unapređenja procesa obzirom na financijske, ljudske, informacijske i druge resurse.</li><li>10. Procijeniti troškove i učinke unaprjeđenja poslovnih procesa.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod u digitalnu transformaciju – definiranje pojmova i povijesni razvoj (2 + 2 sata) Definiranje osnovnih pojmova: digitalna transformacija, poslovni procesi, proizvod/usluga, poslovni model, digitalne tehnologije, tehnologija i inovacija. Razine automatizacije i razine informatizacije. Modeli informacijskog i poslovnog sustava. Trendovi u razvoju informacijskih i poslovnih sustava kroz vrijeme. Trendovi digitalne transformacije.</li><li>2. Ciljevi, opseg, svrha i okviri digitalne transformacije (2 + 2 sata) Definiranje ciljeva, opsega i svrhe digitalne transformacije. Razmatranje uloge novih informacijskih tehnologija za potporu organizacijskim procesima. Upoznavanje s pristupima i okvirima za digitalnu transformaciju. Analiza, usporedba i proces primjene procesa transformacije u problemskim domenama.</li><li>3. Pokretači digitalne transformacije i poremećaji: prilike i/ili prijetnje (2 + 2 sata) Definiranje, prepoznavanje, predviđanje poremećaja (eng. disruption). Tipovi poremećaja i procjena utjecaja poremećaja. Izgradnja remetećeg potencijala. Podložnost industrija poremećajima u kojima organizacije djeluju. Prepoznavanje mogućnosti digitalne transformacije kao odgovora na poremećaje.</li><li>4. Poligon za digitalnu transformaciju: poslovni i tehnološki koncepti digitalne transformacije (2 + 2 sata) Definiranje digitalnog poligona i prepoznavanje poslovnih koncepata ključnih za nove poslovne modele. Definiranje tehnoloških alternativa uz primjenu suvremenih digitalnih tehnologija. Povezivanje poslovnih i tehnoloških koncepata u svrhu inoviranja proizvoda/usluge ili poslovnog modela te nadogradnje postojeće IKT potpore.</li><li>5. Metode i tehnike za analizu postojećeg poslovnog modela organizacije (2 + 2 sata) Metode i tehnike za analiziranje trendova iz okoline, potreba kupaca i prilika za promjenu.</li><li>6. Odrednice digitalne transformacije: Strateška orijentacija i Orijetiranost na kupca (2 + 2 sata) Definiranje odrednice strateška orijentacija. Vizija, upravljanje i vodstvo. Analiza povezanosti digitalne transformacije i strateške</li></ol>





- orijentacije s obzirom na dualno upravljanje, strategiju poslovanja i strategiju IT-a. Uspostavljanje orijentacije na kupca, osnove modeliranja korisničkog iskustva i korisničkog putovanja. Prepoznavanje, praćenje i predviđanje potreba kupaca.
7. Odrednice digitalne transformacije: IKT i procesna infrastruktura, Talenti, mogućnosti i jačanje kapaciteta i Kultura inovacija i organizacijska predanost (2 + 2 sata)  
Analiza informacijsko komunikacijskih tehnologija i procesa koji su postojeća infrastruktura poslovanja (legacy). Upravljanje IKT resursima. Upravljanje poslovnim procesima u kontekstu digitalne transformacije. Funkcionalno specificiranje potreba. Koordiniranje talenata, mogućnosti i jačanja kapaciteta u smislu kontiniranog ulaganja u nova znanja, vještine i mogućnosti. Raspoređivanje talenata prema prioritetima transformacije. Uspostavljanje kulture inovacija i organizacijske predanosti. Razvoj organizacijske kulture, usmjerenje inovacijama i organizacijski faktori koji na njih utječu.
  8. Tehnologije i tehnološka rješenja u digitalnoj transformaciji (2 + 2 sata)  
Postojeće tehnologije i prevladavajuća tehnološka rješenja (ERP; CRM; Cloud tehnologije; Mobilna tehnologija; Referentni modeli; Upravljanje lancem nabave; Skladišta podataka; Upravljanje poslovnim procesima i Mjerenje organizacijskih performansi). Nove tehnologije i novonastala tehnološka rješenja (Društvene mreže; Digitalne platforme; Umjetna inteligencija; Metamodeli; Upravljanje znanjem; Robotika i Autonomni sustavi i dr.). Prepoznavanje najprikladnijih IKT tehnologija za unapređenje i/ili razvoj novog poslovnog modela.
  9. Poligon za digitalnu transformaciju: prostor potencijala (2 + 2 sata)  
Definiranje digitalnog poligona s prepoznatim prostorom potencijala za organizaciju koja se transformira. Primjena metoda i tehnika za povezivanje poslovnih koncepata (organizacijskih ciljeva), tehnoloških koncepata (novih tehnologija) i postojećih tehnologija (vlastitih IKT resursa) u stvaranju inovacija, dodane vrijednosti za korisnika te mogućnosti za digitalnu transformaciju.
  10. Metode i tehnike za dizajn novog poslovnog modela organizacije (2 + 2 sata)  
Metode i tehnike za razvoj novih ideja i digitalnog poslovnog modela, odabir potencijalnog rješenja i prototipiranje.
  11. Izrada novog poslovnog modela primjenom platna poslovnog modela (2 + 2 sata)  
Elementi platna poslovnog modela. Izrada novog poslovnog modela kroz elemente promatrane u 3 dimenzije: dimenziju operativnog modela, dimenziju komercijalnog modela i dimenziju ponude vrijednosti. Konstruiranje plana provedbe digitalne transformacije s obzirom na financijske, ljudske, informacijske i druge resurse.
  12. Izazovi, smetnje, prepreke i problemi u digitalnoj transformaciji (2 + 2 sata)  
Definiranje, klasifikacija i prepoznavanje izazova, smetnji, prepreka i problema u digitalnoj transformaciji na primjerima. Odabir reakcije na prepoznate izazove, smetnje, prepreke i probleme.
  13. Potrebna znanja i vještine voditelja digitalne transformacije (2 + 2 sata)  
Znanja i vještine potrebne voditelju projekta i suradnicima u procesu digitalne transformacije. Uloge dionika u procesu digitalne transformacije. Odnosi i uloge dionika u digitalnom poslovnom ekosustavu organizacije koja se transformira te analiza odnosa i uloga kod izvođača/konzultanata, odnosa s kupcima/klijentima i dobavljačima te njihova uloga u procesu digitalne transformacije.
  14. Razvojni trendovi (2 + 2 sata)  
Aktualni poslovni razvojni trendovi u području digitalne transformacije (održivi razvoj, inkluzija, dijeljenje podataka i sl.). Utjecaj



Sveučilište u Zagrebu

	razvojnih trendova na organizaciju i okolinu u kojoj djeluje. Tehnologije u razvoju i analiza njihove zrelosti za primjenu. Utjecaj trendova na strukturu, kulturu i društveni sustav organizacija. 15. Uvod u srodne discipline (2 + 2 sata) Koncept Strateškog planiranja informacijskih sustava u digitalnoj transformaciji. Metode i modeli mjerenja organizacijske i procesne učinkovitosti u digitalnoj transformaciji. Utjecaj digitalne transformacije na održivost poslovanja i održivost u okruženju.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastava, 50% bodova sa kolokvija, izrada i obrana projekta								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		NE
	Kolokvij	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Spremić, Mario (2017). Digitalna transformacija poslovanja, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski Fakultet.						DA		
	Pihir, Igor; Tomičić-Pupek, Katarina; Tomičić Furjan, Martina (2019). Digital Transformation Playground - Literature Review and Framework of Concepts // Journal of Information and Organizational Sciences, 43 (2019), 1; 33-48.							DA	
	Tomičić Furjan, Martina; Tomičić-Pupek, Katarina; Pihir, Igor (2020). Understanding Digital Transformation Initiatives: Case Studies Analysis // Business systems research, 11 (2020), 1; 125-141.							DA	
	Tomičić Furjan, Martina; Pihir, Igor; Tomičić- Pupek, Katarina (2019). Digital Transformation Playground Operationalization - How to Select Appropriate Technologies for Business Improvement Initiatives // Proceedings of the 3rd International Workshop on Practicing Open Enterprise Modeling Within OMiLAB (PrOse 2019) / Bork, Dominik ; Grabis, Jānis ; Lantow, Birger (ur.). Luxembourg: CEUR workshop proceedings, 2019. str. 61-71 ECIIS							DA	



## Sveučilište u Zagrebu

	Kutnjak, Ana; Pihir, Igor (2019). Challenges, Issues, Barriers and Problems in Digital Transformation – Systematic Literature Review // Proceedings of the 30th International Scientific Central European Conference on Information and Intelligent Systems / Strahonja, Vjeran ; Hertweck, Dieter ; Kirinić, Valentina (ur.). Varaždin: University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics, 2019. str. 133-140		DA
	Hrustek, Larisa; Tomičić Furjan, Martina; Pihir, Igor, (2019). Influence of Digital Transformation Drivers on Business Model creation // Proceedings of the 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics / Skala, Karolj (ur.). Rijeka: Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics - MIPRO, 2019. str. 1509-1513 (predavanje, međunarodna recenzija, cjeloviti rad (in extenso), znanstveni)		DA
	Tomičić-Pupek, Katarina; Tomičić Furjan, Martina; Pihir, Igor; Vrček, Neven Disruptive Business Model Innovation and Digital Transformation // Business systems research (2023)		DA
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Westerman, G., Bonnet, D. &amp; McAfee, A. (2014). Leading Digital – turning technology into business transformation. USA: Harvard business review press.</li><li>2. Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A. (2014). Value proposition design, Hoboken, New Jersey: John Wiley &amp; Sons</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Neven Vrčec Sandro Gerić	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Digitalno poslovanje	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	110
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo - obavezni Organizacija poslovnih sustava - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija Digitalno poslovanje je upoznavanje studenata s pristupom digitalnom poslovanju na provedbenoj, upravljačkoj i strateškoj razini. Kolegij ocrtava odnos između internih poslovnih procesa poduzeća i okoline u uvjetima globalne povezanosti i poslovanja. Pri tome se detaljno analizira suvremena tehnologija na kojoj se baziraju rješenja digitalnog poslovanja. Prikazuje se i uloga Interneta te mobilnih telekomunikacijskih mreža, kao važne infrastrukture koja nameće nove poslovne modele i koncepte opstanka na tržištu. Kolegij analizira najuspješnije primjere digitalnog poslovanja, ali i velike probleme s kojima se poduzeće suočava kada pokušava uspostaviti novi poslovni model. Poseban naglasak stavljen je na međunarodno prihvaćene standarde relevantne za ovu temu. Kolegij je usmjeren mladim, praktično orijentiranim stručnjacima na razini provedbe i rukovođenja, koji bi trebali kreativno uvoditi sustave za potporu digitalnom poslovanju i uklopiti ih u suvremene poslovne modele. Oni bi trebali postati eksperti koji kreiraju tehnološka rješenja za potporu digitalnom poslovanju te rukovodioci koji temelje svoje odluke na konzistentnim i kvantitativnim mjerama uspješnosti poduzeća.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li><li>2. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li><li>3. Analizirati poslovne procese te preporučiti i primijeniti odgovarajuće informacijske i komunikacijske tehnologije za unapređenje poslovnih procesa.</li><li>4. Oblikovati softversku arhitekturu složenog informacijskog sustava, odabrati i postaviti njegovu odgovarajuću tehnološku platformu i sigurnosne mehanizme te programirati dijelove složenog sustava.</li><li>5. Identificirati potrebe za strategijskim i upravljačkim promjenama u organizacijama.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike projektiranja, planiranja, razvoja i uvođenja složenog informacijskog sustava u suvremenim razvojnim okolinama.</li><li>7. Optimizirati procese poslovnog sustava organizacije u suradnji sa stručnjacima odabirom metoda i koncepata planiranja, upravljanja organizacijom i analize poslovanja.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modelirati podatke pomoću XML-a.</li><li>2. Demonstrirati interoperabilnost i njezine ključne komponente.</li><li>3. Kreirati poslovne modele digitalnog poslovanja.</li><li>4. Razviti programski sustav temeljen na servisno-orijentiranoj arhitekturi.</li><li>5. Dizajnirati arhitekture za potporu elektroničkom poslovanju.</li><li>6. Interpretirati ključne standarde na kojima se temelji elektroničko poslovanje.</li><li>7. Primijeniti razvojne tehnologije za izgradnju servisno orijentiranih arhitektura.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tehnološka osnova elektroničkog poslovanja (2 sata) Vrste programskih i sklopovskih arhitektura za potporu elektroničkom poslovanju. Slojevi programske aplikacije i načini interakcije slojeva. Tipične razvojne tehnologije pojedinih slojeva. Uloga pojedinih slojeva u informacijskom sustavu i značaj za elektroničko poslovanje. Važniji standardi elektroničkog poslovanja: HTML, XML, XSL. Razvojne platforme za razvoj suvremenih programskih sustava i njihova komparativna analiza. Primjeri poznatijih razvojnih platformi za pojedine slojeve. Odabir razvojne platforme u zavisnosti od ciljanog poslovnog modela. SOA. WBS. Cloud računarstvo. SaaS. PaaS. IaaS.</li><li>2. Povezivanje programskih sustava, interoperabilnost i standardi razmjene podataka (2 sata) Povezanost poslovnih procesa i utjecaj na programske sustave koji ih podržavaju. Interoperabilnost programskih sustava kao preduvjet povezivanja složenih poslovnih sustava. Raspodijeljeni programski sustavi i načini njihovog povezivanja. Standardi povezivanja i njihove značajke: (web servisi, labavo i čvrsto povezivanje). Povezivanje programskih podsustava unutar poduzeća. Povezivanje standardnih (commercial of the shelf - COTS) i nestandardnih (custom designed) programskih sustava. Povezivanje programa unutar poduzeća. Povezivanje programskih sustava između poduzeća.</li><li>3. eXtensible Markup Language (XML) (2 sata) Problem standardizacije interoperabilnosti složenih programskih sustava. Značaj XML-a za razvoj elektroničkog poslovanja. XML specifikacija i način njezine definicije (DTD, XML Schema). Industrijski horizontalne i vertikalne XML specifikacije i konzorciji koji ih podržavaju. Analiza specifikacija XML-a i semantički problemi. Specifične XML specifikacije (ebXML, cXML, BizTalk, finXML, RosettaNet,...) i njihova primjena u poslovanju. UBL. Konverzija specifikacija primjenom XSLT-a. Alati za obradu i konverziju XML dokumenata.</li><li>4. Web servisi (2 sata) Elementi, arhitekture i standardi za podršku web servisima. Simple Object Access Protocol (SOAP). Elementi SOAP poruke i tipični primjeri korištenja. Web Services Description Language (WSDL). SOAP servisi. REST servisi. Universal Description Discovery and Integration (UDDI). Primjeri UDDI repozitorija. Sigurnosni aspekti korištenja web servisa (Kerberos, X509). Upravljanje transakcijama. Utjecaj web servisa na povezivanje poduzeća i poslovanje. JSON. Primjeri korištenja web servisa. Naplata web servisa. Kvaliteta usluge (Quality of Service) pri korištenju web servisa i utjecaj na cjelinu informacijskog sustava.</li></ol>



5. Poslovni modeli digitalnog poslovanja (2 sata)  
Tržište u uvjetima elektroničkog poslovanja (digital marketplace). Globalna povezanost i suvremeni konkurentski odnosi. Poslovni modeli i tržišna prednost. Komponente tržišne prednosti. Vrste tržišnih prednosti. Održivost i trajnost tržišne prednosti. Vrijednosni lanac poduzeća (Value chain) i analiza njegove učinkovitosti. Mogućnosti primjene suvremene tehnologije u pojedinim segmentima vrijednosnog lanca. Povezanost vrijednosnih lanaca kao izvor tržišne prednosti. Ključni poslovni procesi u vrijednosnom lancu i njihov preustroj.
6. Poslovanje s krajnjim korisnicima – B2C (2 sata)  
Pozicija kupca u uvjetima elektroničkog poslovanja. Primjena suvremene tehnologije pri povezivanju poduzeća i kupaca. Značajniji poslovni modeli B2C poslovanja i preduvjeti njihove primjene. Sustavi za potporu B2C poslovanju i njihova veza s informacijskim sustavom poduzeća. Značajke prodajnih kanala. Upravljanje prodajnim kanalom. Modeli, principi i tehnologije prikupljanja podataka o kupcima/korisnicima. Analiza ponašanja kupaca i sustavi za analizu profila kupaca. Elektronički marketing, strategije pristupa i način korištenja. Upravljanje odnosima s kupcima. Segmentiranje tržišta i interesne skupine. Vrste i uloga portala u suvremenom poslovanju.
7. Poslovanje među poduzećima – B2B (2 sata)  
Povezanost poduzeća i matrični ustroj kao izvor tržišne prednosti. Vrste partnerskih odnosa i njihov utjecaj na upravljanje opskrbnim lancem. Segmentacija poslovnih partnera prema ulozi u opskrbnom lancu. Razine odnosa s poduzećima iz okoline (od konkurentne napetosti do strateškog udruživanja). Segmentacija poslovnih procesa obzirom na ulogu u upravljanju opskrbnim lancem. Interni poslovni procesi, njihov značaj za poduzeće i temeljni principi povećanja učinkovitosti (BPR, TQM, 6sigma). Zajednički poslovni procesi, kao izvor strateške prednosti i povećanje njihove učinkovitosti koordinacijom u opskrbnom lancu (xEngineering). Vanjski poslovni procesi (outsourcing). Opskrbni lanac i pozicija poduzeća u njemu. Principi upravljanja opskrbnim lancem i značaj standardizacije. Ključni poslovni procesi (prodaja, nabava, proizvodnja, distribucija). Analiza učinkovitosti opskrbnog lanca. Transakcije u opskrbnom lancu. Organizacijske pretpostavke.
8. Poslovanje temeljeno na platformama (Platform Based Business) (2 sata)  
Pojam PBB. Poslovne platforme. Vrste interakcije. Agregacijske platforme. Društvene platforme. Mobilizacijske platforme. Platforme za učenje.
9. Financijske transakcije u poslovanju s krajnjim korisnicima (2 sata)  
Mehanizmi plaćanja u poslovanju s krajnjim korisnicima i tehnologije koje ih podržavaju. Prosječna cijena transakcije i isplativost sustava plaćanja. Autentičnost plaćanja. Sljedivost plaćanja i problem anonimnosti. Vrste plaćanja u elektroničkom poslovanju i njihove značajke. Off line i on line sustavi plaćanja. Hash funkcija i njezina primjena u elektroničkom plaćanju. Razvoj kriptovaluta. Problem bizantskog generala. Dokaz rada. Lanac zapisa blockchain. Prvi blok (Genesis block). Protokol Bitcoin: hash funkcije, Merkle tree, potpisi. Struktura poruke i tipovi poruka. Standardna implementacija protokola Bitcoin (Bitcoin Core). Bitcoin transakcije. Cijena transakcije i red čekanja (mempool). Natjecanje za prostor u bloku i troškovi rada mreže. Kriptografski algoritmi u protokolu Bitcoin. Kriptografija javnog ključa. Potpisivanje poruka privatnim ključem. Provjera poruke i potpisa. Rudarenje. Algoritmi za prilagođavanje težine rudarenja. Rudarenje na GPU jedinicama. ASIC uređaji. Sigurnosni model Bitcoina. Bitcoin čvorovi s cjelovitom povijesti transakcija (full nodes). Slabosti laganih Bitcoin klijenata. Novčanik s privatnim ključevima: standardni i deterministički novčanik. Papirnati i hardverski novčanik. Čuvanje novčanika.



- Potpisivanje transakcija u sigurnom okruženju. Ostale kriptovalute (altcoini). Važniji predstavnici ostalih kriptovaluta. Proof of stake (POS) algoritmi. Mikroplaćanje na internetu. Prijedlozi za promjenu veličine bloka u mreži Bitcoin. Protokoli drugog sloja. Segwit, Lightning network. Dijeljenja mreže (forks). Društveni i ekonomski i aspekti razvoja i prihvaćanja kriptovaluta. Zakon o elektroničkom novcu.
10. Upravljanje opskrbnim lancem (2 sata)  
Razine potpore upravljanju opskrbnim lancem: provedba, planiranje i optimizacija, analiza učinkovitosti. Standardizacija opskrbnog lanca i njezin značaj za učinkovitost upravljanja. Standardi i poznatiji sustavi za potporu upravljanju opskrbnim lancem (Supply Chain Management - SCM) – komparativna analiza i mjesta najveće učinkovitosti. Povezanost ERP i SCM sustava. Uvođenje SCM sustava. Dinamika upravljanja opskrbnim lancem i mogućnost prilagodbe poduzeća promjenama u opskrbnom lancu. Zavisnost pristupa upravljanju opskrbnim lancem o poziciji u opskrbnom lancu.
11. Mobilno poslovanje (2 sata)  
Vrste suvremenih mobilnih platformi. Mogućnosti i ograničenja mobilne platforme (ograničenja operacijskog sustava, medija pohrane, brzine). Konvergencija mobilnih platformi. Mobilni uređaj kao dio informacijskog sustava. Programske aplikacije na mobilnim platformama. Vrste mobilnih usluga i poznatiji poslovni modeli. Sigurnost mobilnog poslovanja. Mobilno poslovanje i privatnost. Tehnologije i standardi za potporu mobilnom poslovanju. Komplementarne tehnologije (GPS). Sigurnost mobilnih komunikacija i zaštitni mehanizmi. Brzina prijenosa podataka. 4G. 5G. Inovacije uvođenjem 5G mreža. Razvojne platforme i okruženja. Web servisi u mobilnom okruženju. GPS tehnologije i mrežni servisi za određivanje lokacije. Tehnologije mobilne identifikacije. Personal Area Network. Bežične senzorske mreže. IoT. Context-Aware Systems. Arhitektura i specifičnosti mobilnih aplikacija. Plaćanje u mobilnom poslovanju. NFC. Beskontaktna plaćanja.
12. Pametni proizvodi (2 sata)  
Karakteristika pametnih proizvoda – fizički proizvod i usluga. Načini prikupljanja podataka i povezivanje s proizvodnim i razvojnim poslovnim procesima organizacije. Jačanje uloge kupca.
13. Analiza uspješnosti digitalnog poslovanja (2 sata)  
Poslovni procesi u uvjetima elektroničkog poslovanja i podaci koje razmjenjuju unutar i izvan poduzeća. Mjesta prikupljanja podataka i uloga informacijskog sustava. Kriteriji učinkovitosti i ključni indikatori poslovanja (Key Performance Indicators - KPI). Odabir, kvantifikacija i usklađenje indikatora poslovanja. Mjerenje i frekvencija uzorkovanja. Uravnoteženi bodovni sustav (Balanced Scorecard - BSC) i programski sustavi za potporu njegovoj provedbi (Dialog Software, SAP BSC, ORACLE BSC). Povezivanje BSC sustava s drugim sustavima za praćenje učinkovitosti poslovanja (Activity Based Costing – ABC, Economic Value Added - EVA). Povezivanje sustava za praćenje učinkovitosti poslovanja s informacijskim sustavom poduzeća. Analiza poslovanja na razini više poduzeća.
14. Zakonska regulativa digitalnog poslovanja (2 sata)  
Problemi Interneta i utjecaj na poslovanje. Regulacija Interneta. Odgovornost za sadržaj. Zaštita privatnosti. Zaštita autorskih prava. Pristup resursima. Ugovaranje usluga na Internetu i temeljni elementi ugovora (Quality of Service –QoS, Service Level Agreement - SLA). Globalno tržište, utjecaj korporacija i određivanje mjesta izvora prihoda, mjesta oporezivanja i odgovornosti. Elektronički potpis, relevantna zakonska regulativa i utjecaj na poslovanje. Temeljni pojavni oblici kriminala na Internetu. GDPR. Zakon o elektroničkom potpisu. Zakon o elektroničkoj ispravi. Zakon o elektroničkom računu.



Sveučilište u Zagrebu

	15. Budućnost digitalnog poslovanja (2 sata) Novi poslovni modeli, uvjeti njihove primjene i održivost. Budućnost Interneta, regulacija i oblici prilagodbe kvalitete usluge. Utjecaj umjetne inteligencije i robotizacije na poslovne modele i poslovne procese organizacija.							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito učenje, sudjelovanje u provjerama znanja na kolokvijima (ispitima), izrada i obrana projektnog zadatka.							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)	NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)	NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Vrček, Neven, Gerić, Sandro, Magdalenčić, Ivan, Pihir, Igor, Brumec, Josip, Brumec, Slaven. Infrastruktura elektroničkog poslovanja, Varaždin, FOI, 2017						DA	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Coupey, E. Digital Business: Concepts and Strategies. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2004 2. Corbitt, B.; Al-Quirim, N. E-Business, E-Government and Small and Medium Size Enterprises: Opportunities and Challenges, Idea Group Publishing, 2004							





Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

- |  |  |
|--|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>3. Jelassi, T.; Enders, A. Strategies for E-business: Creating Value through Electronic and Mobile Commerce (Concept and Cases), Prentice Hall, 2004</li><li>4. McAfee, A. Operating an E-Business. McGraw-Hill/Irwin; 2004</li><li>5. Turban, E.; Lee, J.; Kin, D.; Chung, M. Electronic Commerce: A Managerial Perspective. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2000</li></ol> <p>Allums S. Designing Mobile Payment Experiences: Principles and Best Practices for Mobile Commerce, O'Reilly Media, 2014</p> |
|--|--|



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Blaženka Divjak Marcel Maretić	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Diskretne strukture s teorijom grafova	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	6
1.3. Suradnici	Damir Horvat	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+30
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	100
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo – obavezni Organizacija poslovnih sustava - obavezni Baze podataka i baze znanja – izborni Informatika u obrazovanju - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Upoznavanje i produblivanje znanja studenata o jezgri matematičkih znanja, nužnih za razvoj informacijskih znanosti. Ta se jezgra većim dijelom podudara s poljem diskretne matematike i teorijom grafova. Jedan od ciljeva ovog kolegija jest da se kod studenata razvije mehanizam rigoroznog matematičkog razmišljanja, što je nužno za svakog tko želi pratiti zahtjeve vrlo dinamičke informatičke discipline. Cilj je također da student razvije osjećaj za različite stupnjeve matematičke strogosti i formalizma i nauči ih upotrebljavati primjereno problemskoj situaciji. Poglavlja odabrana za ovaj kolegij namijenjena su svima onima koji se žele baviti razvojem algoritama, primjenom postojećih algoritama vezanih uz teoriju brojeva i grafove, ali i naprednijom primjenom i istraživanjima u informatici.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>2. Voditi interdisciplinarni tim i raditi u takvom timu te razviti planove upravljanja karijerom za sebe i članove tima uključujući elemente cjeloživotnog učenja i razvoj kompetencija poduzetnosti.</li><li>3. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li><li>4. Primijeniti i sukreirati suvremene računalne sustave u dizajnu obrazovnog informacijskog sustava u nastavi u skladu s pedagoškim i metodičkim principima te ih popularizirati sukladno trendovima i potrebama.</li><li>5. Formulirati problem iz realnog svijeta u smislu problemskog zadatka u informatici te ga znati riješiti i rješenje evaluirati.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definirati i klasificirati binarne relacije na diskretnim skupovima te ih koristiti u karakterističnim zadacima.</li><li>2. Definirati osnovne pojmove i koncepte iz teorije grafova i povezati ih s istaknutim problema iz teorije grafova.</li><li>3. Efikasno raditi u timu na modeliranju i rješavanju problema konceptima i algoritmima iz područja diskretne matematike i/ili teorije grafova.</li><li>4. Identificirati strukturu i tipove dokaza u matematici te koristiti matematički način provjere valjanosti algoritama.</li><li>5. Koristiti matematičku literaturu, umjetnu inteligenciju i mješovito e-učenje, te barem jedan alat i programski jezik za rješavanje problema koji zahtijevaju primjenu teorije grafova i/ili diskretne matematike.</li><li>6. Primijeniti algoritme koji se temelje na teoriji brojeva na probleme iz prakse, s naglaskom na kriptografiju.</li><li>7. Primijeniti teoreme i algoritme iz teorije grafova na rješavanje standardnih zadataka manulano i uz pomoć prikladnih alata.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Matematički modeli i metode dokazivanja tvrdnji u matematici (4 sata) Matematički modeli. Klasična propozicijska i predikatna logika. Logička struktura matematičke tvrdnje. Vrste matematičkih dokaza: Direktni dokaz. Dokaz po slučajevima. Dokaz kontrapozicijom. Dokazivanje (niza) ekvivalentnih tvrdnji. Dokaz kontradikcijom. Obaranje tvrdnje protuprimjerom. Dokazivanje matematičkom indukcijom na prebrojivim strukturama.</li><li>2. Skupovi i relacije (2 sata) Prebrojivi i neprebrojivi skupovi. Paradoksi teorije skupova. Relacije, binarne relacije. Istaknuta svojstva binarnih relacija. Matrica incidencije. Funkcije (domena, rang, injekcija, surjekcija, bijekcija. Kompozicija relacija i inverzi relacija.</li><li>3. Uređajne relacije i relacija ekvivalencije (2 sata) Parcijalni uređaj. Usporedivost elemenata u parcijalno-uređenom skupu. Pojam minimalnog i maksimalnog elementa, te najveće gornje i donje međe u parcijalno uređenom skupu. Hasseovi dijagrami i njihova primjena. Linearni ili totalno uređeni skup. Leksikografski uređaj. Dobro uređeni skup. Mreže (engl. Lattice). Relacija ekvivalencije. Kvocijentni skup relacije ekvivalencije. Particija skupa inducirana relacijom ekvivalencije.</li><li>4. Elementarna teorija brojeva i primjene u kriptografiji (4 sata) Djeljivost. Prosti brojevi. Kongruencije modulo <math>n</math>. Modularna aritmetika. Prošireni Euklidov algoritam. Rješavanje linearnih kongruencija. Kineski teorem o ostacima. Primjena kongruencija u kodiranju (ISBN, UPC kodovi). Eulerova funkcija (totient). Modularno potenciranje. Primjene modularne aritmetike u modernoj kriptografiji (RSA kriptosustav). Digitalni potpis.</li><li>5. Matematički grafovi (4 sata) Definicija grafa. Osnovni pojmovi. Stupanj vrha, višestruki bridovi, pseudograf (multigraf). Specijalni grafovi: potpuni graf, bipartitni, potpuni bipartitni graf, regularni, planarni graf. Eulerova propozicija (suma stupnjeva svih vrhova jednaka je dvostrukom broju bridova). Matrica incidencije i matrica susjedstva. Svojstva matrice susjedstva. Različiti oblici prikazivanja grafa u računalu. Izomorfizam grafova. Veza izomorfnih grafova preko matrice permutacija. Invarijante (izomorfizma) grafova. Šetnja, zatvorena šetnja, staza, put i ciklus. Karakterizacija bipartitnosti. Eulerova tura. Povezani graf. Karakterizacija Eulerovog grafa. Hamiltonov graf. Otvoreni problem nužnog i dovoljnog uvjeta za Hamiltonovosti grafa. Petersenov graf. Traženje Eulerove staze ili ture. Brojanje šetnji.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>6. Težinski grafovi. (4 sata) Težinski graf i njegove primjene. Problem najkraćeg puta. Dijkstrin algoritam. Problem trgovačkog putnika. Udaljenost u težinskom grafu Floyd-Warshallov algoritam. Problem kineskog poštara. "Eulerizacija grafa". Kwanov algoritam.</p> <p>7. Stabla (4 sata) Definicija stabla. Nekoliko karakterizacija. Šuma. Korjensko stablo. Binarno stablo. Binarno stablo pretraživanja. Algoritam sortiranja. Binarno stablo u prikazu algebarskih izraza. Minimalno razapinjuće stablo. Pojam podgraфа. Razapinjući podgraf. Težina stabla. Problem nalaženja minimalnog razapinjućeg stabla. Kruskalov algoritam. Primov algoritam. Usporedba i složenost Kruskalovog i Primovog algoritma. Pretraživanje stabla. Algoritmi traženja u grafu (DFS, BFS).</p> <p>8. Usmjereni grafovi (4 sata) Usmjereni graf. Usmjerena šetnja, usmjereni put. Turnir: definicija i svojstva. Postojanje usmjerenog Hamiltonovog puta u svakom turniru. Mreže i kritični putevi. Problem rasporeda. Metoda kritičnog puta - CPM, PERT. Primjene u vođenju i planiranju projekata. Usmjereni aciklički graf (DAG) i topološko sortiranje. Bellman-Fordov algoritam za traženje najkraćeg puta u usmjerenom grafu. Primjena. Transportna mreža. Protok i rez. Teorem o maksimalnom protoku i minimalnom rezu u transportnoj mreži. Ford-Fulkersonov algoritam za određivanje maksimalnog protoka u transportnoj mreži.</p> <p>9. Bojanje grafova i sparivanja (2 sata) Planarnost graфа. Problem četiri boje. Povijesni osvrt i Appel-Hakenovo rješenje. Bojenje vrhova graфа. Kromatski broj graфа. Primjena kromatskog broja graфа na slaganje rasporeda. Kromatski brojevi nekih poznatih grafova. Bridno bojanje graфа. Teoremi o kromatskom broju (Brooks, Vizing, Gupta i dr.). Sparivanje u grafovima. Maksimalno sparivanje u grafu. Sparivanje u bipartitnim grafovima. Hallov teorem.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projekt (ostalo upisati)	2.7. Komentari:						
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi, redovito učenje, sudjelovanje u provjerama znanja na kolokvijima (ispitima), rješavanje zadataka putem zadaća te izrada i obrana projektnog zadatka.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	Istorazinsko vrednovanje	DA	



Sveučilište u Zagrebu

	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Divjak B., Lovrenčić A. Diskretna matematika s teorijom grafova. TIVA-FOI, Varaždin, 2005						DA		
	Goodaire E. G., Parmenter M. M. Discrete mathematics with graph theory. Prentice Hall, New York, 2005						DA		
	Cormen T. H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L., Stein C. Introduction To Algorithms, MIT press, 2009						DA		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Garnier R., Taylor J. Discrete mathematics for new technology. Institute of Physics Publishing, Bristol &amp; Philadelphia, 1999</li> <li>Veljan D. Kombinatorna i diskretna matematika. Algoritam, Zagreb, 2001</li> <li>Tucker, A. Applied combinatorics. John Wiley &amp; Sons, Hoboken, 2007</li> <li>Dujella A., Maretić M. Kriptografija. Element, Zagreb, 2007</li> </ol>								



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Boris Tomaš	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Edukacijski roboti i mikroročunala	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Dejan Drabić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15+30+0+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja – izborni Informatika u obrazovanju - izborni Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	1. Upoznati studente tehnikama i metodama razvoja i poučavanja kibernetско-fizičkih sustava primjenjujući nove tehnologije. 2. Poticati aktivno sudjelovanje studenata u kreativnom rješavanju problema i učenju putem istraživanja te izradom jednostavnih. 3. IoT rješenja koristeći robote i mikroročunala.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij	1. Modeliranje sustava 2. Osnove programiranja		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	1. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo. 2. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene. 3. Procijeniti i preporučiti programska rješenja za konkretne problemske domene informacijskih i poslovnih sustava 4. Predstaviti i popularizirati suvremena trendove u informatici u stručnim i laičkim krugovima. 5. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva. 6. Poučavati učenike primjeni različitih oblika učenja, samovrednovanju i samoreguliranom učenju.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	1. Objasniti sastavne komponente kibernetско-fizičkih sustava i edukacijskih robota. 2. Primijeniti osnove robotike na rješavanju jednostavnih problema. 3. Identificirati i ispraviti probleme u razvoju robotskih i mikroročunalnih sustava. 4. Primijeniti metodičke pristupe poučavanja za pametne i kibernetско-fizičke sustave. 5. Analizirati izazove natjecanja upotrebom robota i mikroročunala. 6. Prepoznati sigurnosne izazove u dizajnu sustava i definirati smjernice za sigurna rješenja. 7. Izraditi detaljne instrukcije za izradu kibernetско-fizičkih sustava (robota i mikroročunala).		



## Sveučilište u Zagrebu

	<p>8. Primijeniti kibernetско-fizičke sustave u razvoju kritičkog razmišljanja, timskog rada, kreativnosti u rješavanju problemskih zadataka.</p> <p>9. Primijeniti koncepte društveno korisnog učenja.</p>								
2.5. Sadržaj kolegija	<p>1. Uvod u robotiku i kibernetско-fizičke sustave (1 + 0 sat) Definicija pametnih sustava, interneta stvari i kibernetско-fizičkih sustava.</p> <p>2. Robotika, povijest, izazovi i osnove (1 + 0 sat) Načini fizičke realizacije. Analiza primjene robotike u realnim sustavima.</p> <p>3. Upravljanje projektima u miješanim okolinama softvera i hardvera (1 + 3 sata) Primjena alata za verzioniranje i brzo prototipiranje proizvoda.</p> <p>4. Razvojne okoline (2 + 4 sata) Podešavanje i korištenje različitih okolina za razvoj. Studenti iskušavaju različite tehnike traženja pogrešaka u programskom kodu namjenjenom za kibernetско-fizičke sustave.</p> <p>5. Osnovne komponente za rad s edukacijskim robotima i mikroracionalima (2 + 4 sata) Analiziranje modela komponenata i pripadajuće dokumentacije, npr. memorije ekrani i sl.</p> <p>6. Senzori (1 + 4 sata) Upoznavanje s različitim vrstama senzora i protokola za dohvaćanje podataka.</p> <p>7. Aktuatori (1 + 4 sata) Analiza vrsta aktuatora kao i primjena u rješavanju problema. Studenti primjenjuju različite protokole i tehnike korištenja aktuatora u kibernetско-fizičkim sustavima.</p> <p>8. Komunikacija između komponenata i modula (2 + 4 sata) Korištenje komunikacijskih protokola za komunikaciju kratkog i dalekog dometa.</p> <p>9. Društveno korisno učenje i scenariji poučavanja (2 + 4 sata) Primjeri u praksi, definiranje vlastitih problemskih zadataka (projekata).</p> <p>10. Dokumentiranje kibernetско-fizičkih sustava i izrada nastavnih materijala koristeći alate za dizajniranje sklopova (2 + 3 sata) Prezentacija problema, procesa razvoja i finalnog proizvoda.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:				
2.8. Obveze studenata									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)	DA	NE



Sveučilište u Zagrebu

	Kolokviji	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)	DA	NE	
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Smart Learning with Educational Robotics: Using Robots to Scaffold Learning Outcomes (Linda Daniela; Springer, 2019)							Internet		
	Song Guo, Deze Zeng: Cyber-Physical Systems: Architecture, Security and Application (Springer; 1. izdanje (20. rujan, 2018))							Internet		
	A 21st Century Cyber-Physical Systems Education (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Division on Engineering and Physical Sciences, Computer Science and Telecommunications Board, Committee on 21st Century Cyber-Physical Systems Education; National Academies Press, 2017)							Internet		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Asia-Pacific STEM Teaching Practices: From Theoretical Frameworks to Practices (Ying-Shao Hsu, Yi-Fen Yeh; Springer Nature, Nov 12, 2019)</li> <li>Invent to Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom (Sylvia Libow Martinez, Gary S. Stager; Constructing Modern Knowledge Press, Sep 17, 2016)</li> </ol>									





1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Ruben Picek Neven Vrček	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	ERP sustavi	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	100
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - izborni Informacijsko i programsko inženjerstvo - obavezni Organizacija poslovnih sustava - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.7. Ciljevi kolegija	<p>Cilj predmeta je upoznavanje studenata s ulogom ERP sustava u suvremenim poduzećima. Predmet opisuje način na koji se ERP sustav koristi u povezivanju poslovnih procesa te pokazuje odnos između poslovnih procesa i programskih modula koji sačinjavaju tako složen informacijski sustav.</p> <p>Kroz predmet se analizira struktura ERP sustava na teoretskoj i praktičnoj razini. Također se naglašava značaj organizacijske pripreme za uvođenje ERP sustava. Predmet analizira metode i alate za evaluaciju organizacije, odabir ERP sustava, uvođenje ERP sustava te učinke i poslovne promašaje nakon uvođenja te mogućnosti održavanja postignutih učinaka. Uvođenje ERP sustava promatra se kao projekt te se analizira metodološki pristup, resursi, uloge, odgovornosti te isporuke neophodne za učinkovito uvođenje.</p> <p>U cilju postizanje kompetentnosti u učinkovitoj integraciji informacijskih tehnologija, organizacije i procesa koji su svojstveni svakom poduzeću, predmet promatra ERP sustav iz različitih perspektiva (management poduzeća, djelatnici, konzultanti, projektni tim, IT profesionalci).</p> <p>Kako je u industriji sve raširenija primjena koncepta digitalna transformacija poslovanja predmet prikazuje primjenu tehnologija digitalne transformacije kroz ERP sustav. Studente se upoznaje i s nadolazećim suvremenim platformama za razvoj poslovnih aplikacija za ERP sustave.</p>		
2.8. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			



## Sveučilište u Zagrebu

2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li><li>2. Analizirati poslovne procese te preporučiti i primijeniti odgovarajuće informacijske i komunikacijske tehnologije za unapređenje poslovnih procesa.</li><li>3. Osmisliti projekt učinkovitog unapređenja poslovnog sustava u osnovnim vertikalnim područjima uz korištenje suvremenih IKT, realizirati takav projekt vlastitim razvojem ili izborom odgovarajućeg standardnog softvera.</li><li>4. Oblikovati softversku arhitekturu složenog informacijskog sustava, odabrati i postaviti njegovu odgovarajuću tehnološku platformu i sigurnosne mehanizme te programirati dijelove složenog sustava.</li><li>5. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li><li>6. Identificirati potrebe za strategijskim i upravljačkim promjenama u organizacijama.</li><li>7. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike projektiranja, planiranja, razvoja i uvođenja složenog informacijskog sustava u suvremenim razvojnim okolinama.</li><li>8. Optimizirati procese poslovnog sustava organizacije u suradnji sa stručnjacima odabirom metoda i koncepata planiranja, upravljanja organizacijom i analize poslovanja.</li><li>9. Utvrditi uvjete za primjenu ključnih informacijskih tehnologija, procijeniti njihov učinak i u zadanom kontekstu donositi odluke i davati savjete vezano uz upravljanje IT uslugama i resursima.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificirati cjelokupno tržište ERP sustava.</li><li>2. Identificirati aktivnosti svih uloga u kontekstu ERP sustava.</li><li>3. Koristiti projektni pristup u kontekstu implementacije ERP sustava.</li><li>4. Opisati temeljne strukturalne elemente ERP sustava.</li><li>5. Analizirati način poslovanja modernih organizacija i važnost njihovih informacijskih sustava.</li><li>6. Ocjeniti potencijalne ERP specijaliste u različitim segmentima konkretnog ERP rješenja.</li><li>7. Preispitati povezanost poslovnih procesa i ERP modula koji predstavljaju realizaciju informacijskih sustava.</li><li>8. Primijeniti ERP sustave u suvremenoj organizaciji u kontekstu teorije ograničenja.</li><li>9. Razviti praktične vještine u radu s konkretnim ERP rješenjem.</li><li>10. Primijeniti metodike, metode, tehnike i alate za odabir i implementaciju ERP sustava.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod u predmet - abeceda ERP sustava (2 sata) Povijesni razvoj. MRP, MRP II, ERP. Definicija i koncept ERP sustava. Prednosti i nedostaci. Tržište ERP sustava. Pregled vodećih ERP rješenja. Uloga ERP sustava u suvremenoj organizaciji.</li><li>2. Arhitektura ERP sustava (2 sata) Struktura (jezgra/moduli/SUBP) i mogućnosti ERP programskih modula. Ograničenja ERP sustava i potreba za razvojem posebnih programskih modula. Prikaz rada u ERP sustavu.</li></ol>



3. Razlozi za uvođenje ERP sustava (2 sata)  
Poslovna analiza potreba za promjenom. Identifikacija i kvantifikacija učinaka. Analiza troškova vezanih uz programske licence i uvođenje. Kalkulacija povratka investicije i svih troškova vezanih uz uvođenje i održavanje ERP sustava.
4. Usklađivanje poslovnih procesa (3 sata)  
Strateški ciljevi i njihov utjecaj na poslovne procese. Organizacijska infrastruktura i podrška ključnim poslovnim procesima. Odabir ERP sustava (mogućnosti, kriteriji, pristupi, proces odabira, metode odabira, kriteriji za evaluaciju). Analiza poslovnih procesa. Mapa poslovnih procesa. Analiza raskoraka između poslovnih procesa i mogućnosti ERP sustava. Povećanje učinkovitosti poslovnih procesa i preustroj poslovnih procesa vezanih uz uvođenje ERP sustava.
5. Upravljanje projektom (promjenama) tijekom uvođenja ERP sustava (2 sata)  
Struktura projektnog tima (uloge i odgovornosti). Planiranje dinamike projektnih aktivnosti. Definicija i analiza organizacijske pripremljenosti. Metode i alati za analizu organizacijske pripremljenosti. Priprema organizacije. Planiranje razvoja nedostajućih znanja.
6. Uvođenje ERP sustava (2 sata)  
Pristupi (strategije) uvođenju. Analiza tehnološke infrastrukture potrebne za uvođenje ERP sustava. Problemi vezani uz lokalne i globalne instalacije. Struktura projektnog tima. Upravljanje projektom i dinamika projektnih aktivnosti. Ključni korisnici i njihovo obrazovanje. Postavljanje ERP sustava. KFU uvođenja. Metodike uvođenja.
7. Upravljanje konfiguracijom ERP sustava (2 sata)  
Postavljanje ERP sustava. Ključni parametri i mogućnost njihove izmjene. Praćenje organizacijskih promjena i njihov unos u sustav.
8. Interoprabilnost ERP sustava (3 sata)  
Povezivanje ERP sustava s vanjskim programskim modulima i drugim sustavima (npr. sustavima za potporu elektroničkom poslovanju, ML ili AI modulima). Analiza različitih pristupa povezivanju ERP sustava. Mogućnost povezivanja ERP sustava i relevantni standardi. Tehnički i semantički problemi povezivanja.
9. Učinci i poslovni promašaji vezani uz uvođenje ERP sustava (2 sata) Posljedice uvođenja ERP sustava u organizaciji. Problemi. Razlozi neuspješnosti uvođenja ERP sustava. Pogreške. Realna strana uvođenja. Poslovni promašaji vs. Učinci. Analiza studija slučajeva – primjeri iz prakse (kupnja, razvoj, uvođenje).
10. ERP sustavi i poslovna analiza i odlučivanje (2 sata)  
Poslovna inteligencija (Business Intelligence-BI). Poslovna analitika (Business Analytics-BA). Ekonomski aspekti poslovne inteligencije i analitike. Skladište podataka. Alati za poslovnu analizu i odlučivanje.
11. ERP sustavi u oblaku (2 sata)  
Tehnološki razvoj infrastrukture i trendovi u segmentu ERP sustava. Platforme ERP sustava u oblaku. Usluge računalstva u oblaku i ERP sustavi (Saas i IaaS). Usporedba on-premise ERP sustava i ERP sustava u oblaku. Izazovi isporuke ERP rješenja u oblaku.
12. Digitalna transformacija poslovanja i ERP sustavi (2 sata)  
Inteligentni ERP sustavi (iERP). Trendovi i nove tehnologije. Digital feedback loop i Digitalni blizanci. Ekonomija temeljena na



Sveučilište u Zagrebu

	<p>algoritmima. Digitalni radar – tehnologije i njihove primjene. Utjecaj digitalne transformacije poslovanja i pratećih tehnologija (CC; IoT, ML, AR, VR) na ERP sustave. Realizacije strategije digitalne transformacije kroz ERP sustav.</p> <p>13. Suvremene platforme za razvoj poslovnih aplikacija za ERP sustave (2 sata) Koncept „suvremeni poslovni korisnik“ (eng. Citizen developer). Platforme niskog koda (eng. Low Code Application Platforms - LCAP). Prednosti i nedostaci. Proizvođači platformi niskog koda. Prikaz SAP i MS platformi. Analiza tržišta poslovnih aplikacija za ERP sustave</p> <p>14. Stručno predavanje iz industrije – gost predavač iz poduzeća partnera (2 sata)</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			<b>2.7. Komentari:</b> Na vježbama se koristi ERP sustav Microsoft Dynamics 365 Business Central namijenjen malim i srednji poduzećima.			
2.8. Obveze studenata	Dolazak na predavanja, dolazak na vježbe, projektni zadatak, kolokviji.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		5
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	M. Bradford, Modern ERP: select, implement, et use today's advanced business systems.4 <sup>th</sup> edition, Raleigh, NC: North Carolina State Univ., 2020						5		
	A. Maheshwari, Digital transformation: building intelligent enterprises. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2020						5		
	Simona Sternad Zabukovšek, Polona Tominc, Tjaša Štrukelj, Samo Bobek: Digitalna transformacija in poslovne informacijske rešitve, Pearson, 2020								
	A. Leon, Enterprise resource planning, 2. ed., 9. reprint. New Delhi: Tata McGraw Hill, 2010						5		
	A. Leon, ERP demystified. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2008						5		



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

Sveučilište u Zagrebu

2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)

1. L. Sneller R.C: A guide to ERP Benefits, Implementation and Trends, Booknoon e-book, ISBN 978-87-403-0729-0
2. Microsoft Learn online platforma (<https://learn.microsoft.com/en-us/>)



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Alen Lovrenčić	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Fizičko oblikovanje baza podataka	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Miljenko Novaković	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 30 + 0 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo – izborni Baze podataka i baze znanja – obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Ovaj kolegij daje znanja koja upotpunjuju znanja potrebna za cjelovito razumijevanje sustava za upravljanje bazama podataka (SUBP), njihovog rada i načina na koji su u praksi izvedeni. Kolegij koristi znanja iz mnogih drugih kolegija, kao što su Baze podataka 1, Algoritmi, Strukture podataka itd. te se prirodno nadovezuje na njih u posebnom kontekstu. Znanja koja se ovdje daju studentu upućuju ga u način rada jednog programskog sustava koji se po zastupljenosti na računalu svrstava na drugo mjesto, odmah iza operacijskih sustava. SUBP je prilično složen sustav koji u sebi sadrži različite aspekte koji mu omogućuju efikasan rad. S mnogim od tih aspekata, koji se javljaju u većini danas poznatih SUBP, student će se upoznati tijekom ovog kolegija. Ovaj kolegij nije korsitan samo onima koji se kane baviti razvojem SUBP, jer se pretpostavlja da je takvih ipak u populaciji studenata manje, nego svima onima koji žele kvalitetno koristiti neki od postojećih SUBP, jer im omogućuje da razumiju mogućnosti i ograničenja sustava s kojim rade, a koja su dana zbog objektivnih teorijskih poteškoća, kao i kritike sustava u kojem rade zbog neadekvatnih rješenja koja taj sustav nudi, te izbor za njihovu potrebu najboljeg SUBP. Također, kolegij ima i druge ciljeve. Studentima koji se kane baviti znanstvenim radom na polju informacijskih znanosti, a posebice na polju baza podataka, daje drugi i drugačiji uvid u svijet baza podataka, njegovu nižu, fizičku razinu, te algoritme koji omogućuju deklarativni rad koji je danas kod SUBP-a uobičajen.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izgraditi i optimizirati model procesa, klasa podataka i poslovnih pravila poslovnog sustava te predložiti poboljšanja poslovnog sustava. (BPBZ50)</li> <li>2. Dizajnirati i izgraditi sustav temeljen na distribuiranim bazama podataka i velikim izvorima znanja korištenjem tehnika izgradnje velikih i distribuiranih podatkovnih sustava i razrješavanja konflikata između kompetitivnih izvora znanja. (BPBZ43)</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dizajnirati efikasnu bazu podataka korištenjem adekvatne organizacije objekata baze podataka.</li> <li>2. Optimizirati rad baze podataka izborom efikasne organizacije fizičkih objekata baze podataka.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Optimizirati rad baze podataka izborom efikasnog sustava zaključavanja i pisanjem transakcija koje izbjegavaju zastoja sustava zbog međusobnog zaključavanja.</li><li>4. Upotrijebiti tehnike i algoritme rada sustava za upravljanje bazama podataka.</li><li>5. Upotrijebiti tehnike zaštite baze podataka od pada sustava i oporavka baze podataka, te dizajn efikasne strategije zaštite baze podataka od pada sustava.</li><li>6. Sudjelovati u poboljšanju i izradi novih svojstava otvorenih sustava za izgradnju baza podataka.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod (2 sata) Pojam SUBP. Povijesni razvoj SUBP. Fizička, konceptualna i vanjska razina SUBP. Jezici za rad s bazama podataka. Relacijski model. Tablice i atributi.</li><li>2. Diskovi i datoteke (2 sata) Upravljanje prostorom na disku. Upravljanje spremnicima. Zapisi. Zapisi fiksne i varijabilne duljine. Stranice. Stranice varijabilne i fiksne duljine. Datoteke. Indeksi. Sistemski katalozi SUBP. Sortiranje u sekundarnoj memoriji.</li><li>3. Organizacija datoteka i objekata baze podataka (2 sata) Heap datoteke. Sortirane datoteke. Hash datoteke. Reprezentacija relacijskih objekata. Blokovi. Segmenti i ekstenti.</li><li>4. Linearni indeksi (2 sata) Operacije nad indeksima. Gusti i rijetki indeksi. Primarni i sekundarni indeksi. Kompozitni indeksi. Višeslojni indeksi.</li><li>5. Stablasti indeksi (2 sata) B-tree indeksi. Organizacija B-tree indeksa. Operacije na B-tree indeksima. Ocjena složenosti operacija u B-tree indeksu.</li><li>6. Indeksi temeljeni na Hash tablicama (2 sata) Indeksi bazirani na Hash tablicama. Statičko hashiranje. Operacije nad statičkim hash indeksima. Proširivo hashiranje. Operacije nad proširivim hash indeksom. Linearno hashiranje. Operacije nad linearnim hash indeksima.</li><li>7. Indeksi za višedimenzionalne podatke (2 sata) Kocke podataka. Rešetkasti datoteke. Operacije nad tešestkasnim indeksima. R-stabla. Operacije nad R-stablama. Bitmap indeksi. Operacije nad bitmap indeksima. GiST i GIN indeksi. Operacije nad GiST i GIN indeksima. Indeksi u Key-Value SUBP. Indeksiranje u grafovskim bazama podataka.</li><li>8. Upiti (2 sata) Relacijska algebra. Operatori selekcije, projekcije, prirodnog spoja, <math>\Theta</math>-spoja. Kartezijski produkt. Skupovni operatori – unija, razlika, presjek. Eliminacija višestrukih redaka. Grupiranje i agregacija. Sortiranje. Pregledavanje tablice. Sortiranje tijekom pregledavanja.</li><li>9. Upiti (cont.)(2) Prirodni spoj – ugnježdene petlje. Spoj pomoću sortiranja spajanjem. Spoj pomoću hashiranja. Unija i razlika pomoću sortiranja. Unija i razlika pomoću hashiranja. Dvofazni algoritmi temeljeni na sortiranju. Dvofazni algoritmi temeljeni na hashiranju.</li><li>10. Upitni algoritmi (3 sata) Jednoprolazni algoritmi za relacijske operatore. Dvoprolazni algoritmi. Algoritmi temeljeni na sortiranju. Algoritmi temeljeni na</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>hashiranju. Algoritmi temeljeni na indeksima. Izravni pristup podacima. Key-Value pristup. Pristup temeljen na relaciji. Pristup temeljen na listi. Pristup temeljen na skupu. Pristup temeljen na redu. Algoritmi pretraživanja u grafovskim bazama podataka.</p> <p>11. Optimizacija i prevođenje upita (2 sata) Parsing upita. Sintaksna analiza. Stabla prijevoda. Planovi upita. Zakoni poboljšanja upita. Zakoni komutativnosti i asocijativnosti. Zakoni za selekciju. Odgurivanje selekcija. Zakoni za spojeve i produkte. Zakoni za izbacivanje duplih redaka. Zakoni vezani uz grupiranje i agregaciju. Procjena složenosti upitnog plana.</p> <p>12. Konkurentnost u SUBP (2 sata) Koncept transakcija. Serijski i serijalizabilni planovi. Zaključavanje. Implementacija zaključavanja i otključavanja. Deadlockovi. Razrješavanje deadlockova pronalaženjem ciklusa u usmjerenom matematičkom grafu. Prevencija deadlockova. Problem livelockova. Planiranje zaključavanja. Dvofazno zaključavanje. Dijeljeni i ekskluzivni ključevi. Inkrementalni ključevi. Problem fantomskih zapisa.</p> <p>13. Konkurentnost u SUBP (cont.) (2 sata) Kontrola konkurentnosti u stablastim indeksima. Osiguravanje konkurentnosti pomoću vremenskih znakmi i snimaka baze podataka. Problem prijava podataka. Povezivanje zaključavanja i vremenskih znakmi. Transakcije koje čitaju nepotvrđene podatke. Serijalizabilnost pogleda. Razrješavanje deadlockova pomoću vremenskih znakmi. Vrlo dugačke transakcije. Problemi dugačkih transakcija. Sage. Kompenzacija transakcija.</p> <p>14. Oporavak od pada sustava (3 sata) Logovi. Druge strukture podataka za oporavak baze podataka. Protokol logiranja pisanjem unaprijed. Rad s kontrolnim točkama. Faza analize. Faza ponavljanja transakcija. Faza brisanja nezavršenih transakcija. Oporavak medija. Zrcaljenje medija. RAID5 diskovi.</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo upisati)	2.7. Komentari:							
2.8. Obveze studenata	<p>Studenti su dužni pohađati vježbe.</p> <p>Tijekom semestra održavaju se četiri vježbe za ocjenu na koje su dužni pristupiti. Na vježbama za ocjenu pregledavaju se studentski programi koje su studenti izradili temeljem opisa algoritama na predavanjima i vježbama.</p> <p>Svaki je student dužan napraviti seminarski rad vezan uz neku temu koja proširuje sadržaj kolegija.</p> <p>Tijekom semestra student je dužan pristupiti dvama kolokvijima na kojima se pisano provjerava teorijsko znanje iz gradiva kolegija.</p>									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		





Sveučilište u Zagrebu

	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		
	Kolokviji	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Ramakrishnan, Gehrke: Database Management Systems, Prentice-Hall, (2003.)						5		
	Garcia-Molina, Ullman, Widom: Database Systems: The Complete Book. Prentice Hall, (2008.)						5		
	Database Concepts, Oracle Inc. (2021.), <a href="https://docs.oracle.com/database/121/CNCPT/toc.htm">https://docs.oracle.com/database/121/CNCPT/toc.htm</a>						*		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)									



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Ivan Malbašić	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Javni menadžment	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Nikolina Posarić Lorena Pikić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 30 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	25
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju - izborni Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija je prepoznavanje menadžerskih (poslovnih) procesa u javnoj upravi. Studentima se naglašava važnost javnog menadžmenta i djelovanja javne uprave, kao i proces odlučivanja i transparentnosti u javnom upravljanju. Cilj kolegija je isto tako ukazati na novu kvalitetu javnih usluga, korištenjem suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija koje mijenjaju odnose vlada s građanima i drugim korisnicima te utječu na digitalizaciju javne uprave. Studenti će posebno naučiti kako organizirati poslove javne uprave koristeći suvremene organizacijske strukture te imajući u vidu suvremene organizacijske i menadžerske trendove. Svladavanjem ovog kolegija studenti će u konačnici biti upoznati sa suvremenim menadžerskim praksama u javnoj upravi.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	1. Identificirati potrebe za stratejskim i upravljačkim promjenama u organizacijama. 2. Definirati elemente stratejskog kontinuuma i primijeniti metode stratejskog upravljanja uz potporu informacijsko komunikacijske tehnologije.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	1. Objasniti ulogu i značenje javnog menadžmenta. 2. Primijeniti različite menadžerske pristupe u javnoj upravi. 3. Definirati zadaće i procese javnog upravljanja. 4. Organizirati funkcije javnog upravljanja. 5. Strukturirati poslove javne uprave. 6. Kritički prosuđivati financiranje javne uprave i upravljanje javnim financijama. 7. Primijeniti suvremene trendove novog javnog menadžmenta (orijentacija na građane, dobro upravljanje, javno-privatno partnerstvo).		
2.5. Sadržaj kolegija	1. Pojam i razvoj javnog menadžmenta (4 sata)		



## Sveučilište u Zagrebu

- Pojam i važnost javnog menadžmenta. Posebnost javnog menadžmenta u odnosu na menadžment privatnih organizacija. Menadžerski pristup javnoj upravi. Razvoj tradicionalnog menadžerskog pristupa. Menadžerski pristup u doba države blagostanja. Pojava i utjecaj doktrine novog javnog menadžmenta. Javni menadžment nakon doktrine novog javnog menadžmenta (dobro upravljanje, koncept kvalitete vlasti i upravljanja, Neo-weberijansko upravljanje, digitalno upravljanje).
2. Sadržaj javnog menadžmenta i suvremene menadžerske prakse u javnoj upravi (2 sata)  
Specifičnosti menadžerskih funkcija u javnoj upravi. Funkcije javnog menadžmenta (planiranje, vođenje, komuniciranje, provedba, nadzor i evaluacija). Vanjsko ugovaranje (outsourcing) i drugi tržišni mehanizmi. Upravljanje kvalitetom. Upravljanje izvedbom (mjerjenje rezultata). Upravljanje putem propisa. Odabrane suvremene menadžerske prakse u javnoj upravi (decentralizacija poslova javne uprave, javno-privatno partnerstvo, strateški savezi u javnom sektoru, lokalne akcijske grupe).
  3. Planiranje u javnoj upravi (2 sata)  
Pojam i vrste planiranja u javnoj upravi. Problemi planiranja u javnoj upravi. Pristup policy analize. Pristup strateškog planiranja. Osnovni koraci i metode strateškog planiranja. Struktura strateškog dokumenta. Sustav strateškog planiranja u Republici Hrvatskoj. Vrste strateških planskih dokumenata.
  4. Oblikovanje organizacije u javnoj upravi (4 sata)  
Počeci i razvoj proučavanja organizacije u javnoj upravi. Neke suvremene teorije organizacije javne uprave (sociološka teorija raslojavanja organizacije, politička teorija oblikovanja upravnih organizacija, ekonomska teorija troškova transakcije, teorija višeznačnosti organizacije). Načela oblikovanja organizacije javne uprave. Oblikovanje organizacijske strukture javne uprave. Neki oblici organizacijskih struktura u javnoj upravi (funkcijska i teritorijalna organizacijska struktura). Suvremeni organizacijski trendovi u javnoj upravi.
  5. Organizacija državne uprave (4 sata)  
Sustavi javne uprave. Tipologija organizacija u javnoj upravi i javnom sektoru. Osnovna obilježja državne uprave. Građani i državna uprava. Funkcije i poslovi državne uprave. Tijela državne uprave. Vlada i koordinacija državne uprave. Agencije i njihova uloga u sustavu javne uprave. Poslovi i vrste agencija. Poticaji razvoju agencijskog modela upravne organizacije.
  6. Organizacija lokalne i područne (regionalne) samouprave (2 sata)  
Pojam, uloga i razvoj lokalne samouprave. Europski model lokalne samouprave. Reforme jedinica lokalne samouprave i stanje u Europi. Lokalna i područna (regionalna) samouprava u Hrvatskoj. Ovlasti i odgovornosti lokalnih i regionalnih jedinica samouprave.
  7. Upravljanje javnim financijama (2 sata)  
Pojam javnih financija. Sastavnice javnog sektora (proračunski korisnici). Proračun kao instrument financijskog upravljanja i odlučivanja. Račun financiranja (deficit, suficit, rebalans i javni dug). Proračunski proces i vremenski raspored aktivnosti. Koraci u upravljanju javnim financijama. Položaj nižih razina vlasti u financijskom odlučivanju. Sudionici proračunskog procesa kod nižih razina vlasti.
  8. Upravljanje procesima javne nabave (2 sata)



## Sveučilište u Zagrebu

	<p>Pojam javne nabave. Važnost javne nabave. Pravni okvir javne nabave. Opća načela javne nabave. Kontrola postupaka javne nabave. Elektronička javna nabava. Rizici u javnoj nabavi. Odlučivanje o ekonomski najpovoljnijoj ponudi. Kriteriji za odabir ekonomski najpovoljnije ponude. Vrijednosni koncepti i kvantifikacije vrijednosti.</p> <p>9. Upravljanje uspješnošću u javnoj upravi (2 sata) Važnost efikasne javne uprave. Utvrđivanje efikasnosti i uspješnosti u javnoj upravi. Primjeri ekonomskog pristupa mjerenja efikasnosti u javnoj upravi. Javno-privatno partnerstvo i efikasnost javne uprave. Smjernice za budući razvoj odlučivanja i upravljanja efikasnošću u javnoj upravi.</p> <p>10. Upravljanje ljudskim potencijalima u javnoj upravi (2 sata) Pojam ljudskih potencijala u javnoj upravi. Vrste zaposlenih u suvremenim javnim organizacijama. Konceptija i obilježja upravljanja ljudskim potencijalima u javnoj upravi. Temeljni modeli upravljanja ljudskim potencijalima u javnoj upravi (politički model, administrativni model, menadžerski model i integralni model). Službenički sustav. Novi trendovi u upravljanju ljudskim potencijalima u javnoj upravi.</p> <p>11. Digitalna transformacija i digitalizacija javne uprave (2 sata) Transformacija javne uprave u digitalnom društvu. Odrednice digitalne zrelosti i ključna područja djelovanja u e-upravi. Digitalni potencijal javne uprave. Razvoj e-javne uprave u Republici Hrvatskoj. Utjecaj e-javne uprave na kvalitetu usluga korisnicima.</p> <p>12. Organizacijske vrijednosti u javnoj upravi (2 sata)</p> <p>13. Općenito o organizacijskim vrijednostima. Javne vrijednosti i javni interes. Upravljanje organizacijskim vrijednostima u javnoj upravi. Sličnosti i razlike između organizacijskih vrijednosti u javnoj upravi i privatnom sektoru. Organizacijske vrijednosti u suvremenoj hrvatskoj javnoj upravi.</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Dolasci na nastavu, rješavanje samostalnih zadataka, provjere na kolokvijima i analiza stvarnih slučajeva iz prakse.									
Pohađanje nastave Eksperimentalni rad Esej Kolokviji	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA			
		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA			
		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE		
	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE		
			Praktični rad		DA	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4		



## Sveučilište u Zagrebu

2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Brčić, R. (ur.) (2023.) Osnove javnog menadžmenta, FOI Varaždin.		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bevir, M. (ur.) (2013.) The SAGE Handbook of Governance. Sage, Los Angeles CA</li><li>2. Bryson, J. M. (2004.) Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations: A Guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achievement, 3rd edition. Jossey-Bass, San Francisco, CA.</li><li>3. Holmes, D. (2001.) e.Gov, eBusiness Strategies for Government. Nicholas Brealey Publishing, London, UK</li><li>4. Izabrani članci iz publikacija "Forum za javnu pravu", Friedrich-Ebert-Stiftung &amp; Institut za javnu upravu, Zagreb, dostupni na <a href="https://iju.hr/publikacije.asp?ID=3">https://iju.hr/publikacije.asp?ID=3</a></li><li>5. Koprić, I., Marčetić, G., Musa, A., Đulabić, V., Lalić Novak, G. (2014.) Upravna znanost – javna uprava u suvremenom europskom kontekstu. Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb</li><li>6. Lips, M. (2019.) Digital Government: Managing Public Sector Reform in the Digital Era. Routledge, London, UK</li><li>7. Marčetić G. (2007.) Upravljanje ljudskim potencijalima u javnoj upravi. Društveno veleučilište u Zagrebu, Zagreb</li><li>8. Pollitt, C., Bouckaert, G. (2017.) Public Management Reform: A Comparative Analysis - Into The Age of Austerity, 4th edition. Oxford University Press, Oxford, New York</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Marina Klačmer Čalopa	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Korporacijsko upravljanje	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Karolina Kokot	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	25
1.5. Status kolegija	Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.9. Ciljevi kolegija	Cilj predmeta je upoznati polaznike s temeljnim načelima korporacijskog upravljanja i etičkim načelima koja se primjenjuju u vođenju društveno odgovornih korporacija. Koristeći akademske izvore i stvarne primjere poslovne prakse, na kolegiju će se provoditi rasprave te usmjeravati studente prema kritičkom razumijevanju važnih područja korporacijskog upravljanja i etike.		
2.10. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme koje se koriste u struci.</li><li>2. Definirati elemente strategijskog kontinuuma i primijeniti metode strategijskog upravljanja uz potporu informacijsko komunikacijske tehnologije.</li><li>3. Identificirati potrebe za strategijskim i upravljačkim promjenama u organizacijama.</li><li>4. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizirati prednosti i nedostatke različitih modela nagrađivanja menadžmenta.</li><li>2. Identificirati različite modele korporacijskog upravljanja s obzirom na različitu strukturu tijela upravljanja društvom (jednorazinski vs dvorazinski model upravljanja).</li><li>3. Identificirati razlike i sličnosti korporacijskog upravljanja među tranzicijskim zemljama i razvijenim europskim zemljama.</li><li>4. Objasniti interakciju korporacijskog upravljanja s pravnim, organizacijskim, financijskim i IT aspektom poslovanja društva.</li><li>5. Prepoznati elemente društvene odgovornosti trgovačkih društava i razumjeti odnos između društva i interesnih grupacija (internih i eksternih).</li><li>6. Raspravljati o trgovačkim društvima s obzirom na najbolju praksu provođenja korporacijskog upravljanja (kritički osvrt).</li><li>7. Analizirati procese korporacijskog upravljanja s obzirom na suvremeno informacijsko-komunikacijsko okruženje.</li><li>8. Primijeniti metode korporativnog izvještavanja u svrhu postizanja poslovne uspješnosti.</li><li>9. Identificirati probleme korporacijskog upravljanja trgovačkih društava u postprivatizacijskom razdoblju.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.5. Sadržaj kolegija	<p>10. Objasniti ulogu korporacijskog upravljanja u trgovačkim društvima i okvir za društveno odgovorno poslovanje društva.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Osnove korporacijskog upravljanja (2 sata + 1 sat) Pojam korporacijskog upravljanja. Korporacijsko upravljanje i tržišno natjecanje. Korporacijsko upravljanje u funkciji jačanja konkurentnosti kao čimbenika razvoja.</li><li>2. Modeli korporacijskog upravljanja (2 sata + 1 sat) Međunarodno korporacijsko upravljanje. Zapadna iskustva s korporacijskim upravljanjem. Glavna obilježja njemačkog sustava korporacijskog upravljanja. Glavna obilježja japanskog modela korporacijskog upravljanja. Glavna obilježja anglo-američkog modela.</li><li>3. Teorijski pristupi korporacijskom upravljanju (2 sata + 1 sat) Teorija agenata. Osnovne pretpostavke teorije agenata. Asimetričnost informacija. Tipovi interakcije između menadžera i uprave. Efikasnost ugovornog odnosa. Stakeholder teorija i teorija uslužnosti. Osnovne pretpostavke teorija. Razlike između teorijskih pristupa. Pregled istraživanja na primjerima.</li><li>4. OECD načela korporacijskog upravljanja (2 sata + 1 sat) Povijest OECD-a. Misija OECD-a. Struktura organizacije. OECD strategije za povećanje članova. Važnost OECD-ovih načela korporacijskog upravljanja. Prava dioničara. Jednako postupanje s dioničarima. Uloga interesnih skupina u korporacijskom upravljanju. Objavljivanje i transparentnost. Odgovornost nadzornog odbora. Pravno uređenje korporacijskog upravljanja u Hrvatskoj. Nacionalni kodeks.</li><li>5. Korporacijsko upravljanje u Hrvatskoj (2 sata + 1 sat ) Problemi modela korporacijskog upravljanja u postprivatizacijskom razdoblju. Temeljni ciljevi projekta. Korporacijsko upravljanje i razvoj tržišta kapitala. Masovna privatizacija u Hrvatskoj.</li><li>6. Privatizacija i novi upravljači (2 sata + 1 sat) Institucionalni vlasnici i menadžersko preuzimanje poduzeća. Menadžeri - poželjna vlasnička struktura poduzeća. Problemi korporacijskog upravljanja.</li><li>7. Uloga nadzornog odbora u poslovanju poduzeća (2 sata + 1 sat) Odbori za reviziju i rad nadzornog odbora u poduzeću. Izbor članova nadzornog odbora. Nagrađivanje vršnog menadžmenta. Odnosi s investitorima. Prava dioničara u hrvatskim poduzećima. Odnosi s upravom.</li><li>8. Organizacija, upravljanje kvalitetom i IS u korporacijskom upravljanju (2 sata + 1 sat) Mjerenje kvalitete korporacijskog upravljanja. Kriteriji za ocjenu korporacijskog upravljanja. Indeksi kvalitete korporacijskog upravljanja. Revizija informacijskih sustava.</li><li>9. Financije i poslovna uspješnost (2 sata + 1 sat) Korporativne financije i nadzor. Korporacijsko izvješćivanje. Ishodište korporacijskog izvještavanja. Problem limuna. Suvremena regulativa korporacijskog izvještavanja. Primjeri korporacijskog izvještavanja na svjetskim kompanijama. Korporacijsko izvještavanje u Hrvatskoj. Novi oblik nefinancijskog izvještavanja – GRI (Global Reporting Initiative) standardi.</li><li>10. Menadžerske kompenzacije (2 sata + 1 sat) Modeli nagrađivanja menadžmenta. Strategije nagrađivanja menadžmenta. Struktura plaće vrhovnih menadžera. Faktori</li></ol>
-----------------------	--



Sveučilište u Zagrebu

	<p>utjecaja na menadžersku plaću. Dugoročni i kratkoročni poticaji. Dioničke opcije. Programi mirovinskog i životnog osiguranja. Primjeri plaća menadžera u svjetskim kompanijama.</p> <p>11. Etika i društvena odgovornost (2 sata + 1 sat) Pojam socijalnog poduzetništva. Etički okvir za razvoj socijalnog poduzetništva. Menadžerska etika. Društvena odgovornost u odabiru poslovne djelatnosti. Inicijative vezane uz promicanje društveno odgovornog poslovanja. Geneza društvene odgovornosti u Hrvatskoj.</p> <p>12. Korporativno poduzetništvo (2 sata + 1 sat) Upravljanje obiteljskim tvrtkama. Male tvrtke. Upravljanje obiteljskim tvrtkama u svijetu. Intrapoduzetništvo.</p> <p>13. Upravljački i izvršni procesi u suvremenom menadžmentu (2 sata + 1 sat) Spajanja i akvizicije. Moguće koristi od akvizicije. Cijena akvizicije. Vrednovanje akvizicije.</p> <p>14. Korporacijsko upravljanje u digitalnoj ekonomiji (2 sata + 1 sat) Poslovna istraživanja (<i>Business Intelligence</i>). Tehnologija i korporacijsko upravljanje. Važnost upravljanja informacijama.</p> <p>15. Case Study (2 sata + 1 sat ) Korporacijsko upravljanje u poduzećima iz IT djelatnosti</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, izlazak na kolokvije (2), izrada projektnog zadatka i obrana.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat	DA		ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Tipurić, Darko i suradnici: Korporativno upravljanje, Sinergija, 2009						DA		
	Kodeks korporativnog upravljanja, Zagrebačka burza i HANFA, Zagreb, travanj 2019							Moodle	





## Sveučilište u Zagrebu

	Rethinking Corporate Governance / Tipurić, Darko, Vrdoljak Raguž, Ivona, Podrug, Najla (ur.). Harlow, England: Pearson Education, 2014 (Urednička knjiga)07		
	Gažić, Ivana; Hartzler, Darrin. Korporativno upravljanje: Priručnik, Zagrebačka burza, Zagreb (2016)	DA	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Milkovich, George T.; Newman, Jerry M.: Plaće i modeli nagrađivanja, Masmedia, 2006</li><li>2. Barbić, J.; Čolakovi, E., Parać, B.; Vujić, V.: Korporativno upravljanje, osnove dobre prakse vođenja društva kapitala, CROMA, 2008</li><li>3. Tipurić, D. i sur.: Korporativno upravljanje u Hrvatskoj : ocjena kvalitete korporativnog upravljanja hrvatskih dioničkih društava SEECGAN metodologijom, CIRU – Centar za istraživanje i razvoj upravljanja, Zagreb, 2015</li><li>4. OECD, G20/OECD Principles of Corporate Governance, OECD Publishing, Paris, 2015</li><li>5. Panian, Željko, et al. Korporativno upravljanje i revizija informacijskih sustava. Zgombić, 2007</li><li>6. Stichting Global Reporting Initiative, GRI Standards, 2022</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Melita Draganić Valentina Kirinić	1.6. Godina studija1./	1./2.
1.2. Naziv kolegija	Kvaliteta i mjerenja u informatici	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Mario Žgela	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	60
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - izborni Informacijsko i programsko inženjerstvo - obavezni Informatika u obrazovanju - izborni Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija je upoznati studente sa cjelovitim pristupom upravljanju kvalitetom u svim aspektima informatike, kao i s potrebnim mjerjenjima koja su nezaobilazni dio takvih sustava. Pri tome se detaljno analiziraju razine kvalitete u IT-u, prikazuje se ISO 9000 model kvalitete sustava, primjena normi (standarda) u informatici, metode unapređenja u proizvodnji programske opreme, metode potpore razvoju IS-a. Sastavni dio takvih sustava jesu i mjerenja (metrike). U kolegiju se daje taksonomija suvremenih područja mjerenja u informatici kao što su: mjerenja kvalitete poslovnih sustava, mjerenja kvalitete poslovnih procesa, procjena kvalitete programskih proizvoda, mjerenja učinkovitosti investicija u informatiku, razina sigurnosti IS-a, itd.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava.</li> <li>2. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li> <li>3. Analizirati uvjete za primjenu, savjetovati i u zadanom kontekstu donositi odluke vezane uz metodološke pristupe razvoju organizacijskih i informacijskih sustava.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odabrati metode upravljanja razvojem zrelosti IT organizacija</li> <li>2. Primijeniti metrike u IT organizacijama</li> <li>3. Preporučiti norme i metode upravljanja kvalitetom</li> <li>4. Primijeniti norme kvalitete programskog inženjerstva</li> </ol>		
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kvaliteta kao suvremena poslovna paradigma (2 sata)</li> </ol>		



- Definicija kvalitete; Aspekti kvalitete u IT-u koje možemo procjenjivati; Značenje sustava kvalitete u IT-u, razine kvalitete; značaj normi i normizacije u IT-u; primjeri praktičnih poslovnih slučajeva glede kvalitete u IT-u.
2. Kvaliteta u proizvodnji programske opreme (2 sata)  
Osnovni pojmovi: kvaliteta, programska oprema-programski proizvod, modeli kvalitete, karakteristike-obilježja kvalitete, metrike, procjena kvalitete, dionici kvalitete, verifikacija, validacija i testiranje programske opreme; Programska oprema kao proizvod; modeli, karakteristike i norme kvalitete prog. opreme; Planiranje i upravljanje kvalitetom programske opreme.
  3. Proces procjene kvalitete programske opreme (2 sata)  
Norme u području procjene kvalitete programske opreme; Koraci procesa procjene prema ISO/IEC 14598-1 ili ISO/IEC 2504n.
  4. Model kvalitete programske opreme (2 sata)  
Model kvalitete programske opreme – karakteristike kvalitete (ISO/IEC 9126 - 1 i/ili ISO/IEC 2501n), model kvalitete programske opreme i različite svrhe/korisnici (aspekt naručitelja, korisnika, proizvođača programske opreme).
  5. Metrike/mjere kvalitete programske opreme (2 sata)  
Metrike/mjere kvalitete programske opreme (ISO/IEC 9126 - 2-4 i ISO/IEC 2502n) – struktura/elementi opisa metrika/mjera; Metrike/mjere interne, eksterne (kvalitete proizvoda) i kvalitete u korištenju.
  6. Provođenje i dokumentiranje procjene kvalitete programske opreme (2 sata)  
Obavljanje mjerenja, usporedba s kriterijima, (pr)ocjena i analiza rezultata, oblikovanje prijedloga odluke temeljem rezultata procjene, dokumentiranje procesa procjene kvalitete programske opreme i izvješćivanje dionika.
  7. Životni ciklus složenih IT sustava - uvod u norme ISO/IEC 12207 i 15288 (3 sata)  
Norme procesa životnog ciklusa sustava ISO/IEC 15288 i norme procesa životnog ciklusa softvera ISO/IEC 12207; Značaj, svrha i struktura opisa procesa (svrha procesa, ishodi, aktivnosti i zadaci); Dokumentacija vezana uz procese životnog ciklusa – norma ISO/IEC 15289 (generički tipovi dokumentacije i njeno mapiranje na procese životnog ciklusa - ulazna i izlazna dokumentacija).
  8. Životni ciklus složenih IT sustava - primjena normi ISO/IEC 12207 i 15288 (3 sata)  
Važnost kvalitete/upravljanja SLC-om; Organizacijska shema HNB/SIT-a; Životni ciklus razvoja–uvod i ISO 12207; Okoline PAS-a; Procedura za upravljanje razvojem i održavanjem PAS-a – faze; Kritika/izazovi.
  9. Upravljanje razvojem zrelosti u proizvodnji programske opreme (SPI) - 1. dio (2 sata)  
Uvod u SPI; Ciljevi i značaj SPI-a; Koncept SPI-a; Razine sposobnosti procesa (CL); SPI model: CMMI; Primjer primjene CMMI modela; Verzije CMMI-a i daljnji razvoj.
  10. Upravljanje razvojem zrelosti u proizvodnji programske opreme (SPI) - 2. dio (2 sata)  
Norma ISO/IEC 15504 (Spice model); Primjer primjene norme ISO/IEC 15504 (Spice model); Koncept organizacijskog modela zrelosti (Organization Maturity Model (OMM)); Odnosi među pojedinim normama; Učinci primjene SPI-a.
  11. ISO 9001 Sustav upravljanja kvalitetom u IT-u -1.dio (2 sata)  
Pojam sustava upravljanja kvalitetom; Svrha norme ISO 9000; Struktura norme ISO 9000; Načela i zahtjevi.
  12. ISO 9001 Sustav upravljanja kvalitetom u IT-u -2.dio (2 sata)  
Kako se projektira sustav ISO 9001 – analiza primjera; Analiza problemskih situacija u IT organizacijama.



Sveučilište u Zagrebu

	<p>13. Kvaliteta iskorištenja IT potencijala (2 sata) Koku ulogu IT može imati u PS-u? Kako procjenjivati poslovnu vrijednost IT-a? Procjena iskorištenja IT-a u poslovnom sustavu – primjeri; Procjena iskorištenja IT-a na razini države.</p> <p>14. Upravljanje IT događajima (2 sata) Važnost upravljanja IT događajima; IT platforme i tipovi IT događaja; Odnos konteksta i sigurnosnog IT događaja; Problematika nadzora događaja na individualnim platformama; Upravljanje korelacijom događaja; Kako mjeriti kvalitetu sustava za upravljanje događajima.</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave; sudjelovanje u izradi zadataka unutar lab.vježbi; obveza prisustvovanja kolokvijima s ciljem kontinuiranog praćenja.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	NE	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE	
	Kolokviji	DA	NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE	
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Referentne međunarodne norme u području (ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598, ISO/IEC 2500, ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15288, ISO/IEC 15289, ISO/IEC/IEEE 29119, CMMI-DEV, CMMI-ACQ, CMMI-SVC, ISO/IEC 15504, ISO 9000, ISO 9001, Cobit 5)									



## Sveučilište u Zagrebu

2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zbirka prezentacija za predavanja i vježbe (Draganić, Kirinić, Žgela)</li><li>2. M.Kozina, „Upravljanje zrelošću razvoja programskih proizvoda“, fakultetski priručnik, 2017</li><li>3. G.O'Regan, „ Introduction to software quality“, Springer, 2014</li><li>4. A.Gillies, „ Software quality: theory and management“, Raleigh, 2011</li></ol>
--	---



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Jasminka Dobša Valentina Kirinić	1.6. Godina studija	1./2.
1.2. Naziv kolegija	Metode pretraživanja i klasifikacija informacija	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	45+15+0+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	20
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - izborni Informatika u obrazovanju - izborni Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj predavanja je usvajanje znanja i razumijevanje organizacije i pretraživanja informacija, evaluacije pretraživanja informacija i evaluacije (izvora) informacija ispravnog korištenja relevantnih informacija. Cilj vježbi na računalu je usvajanje vještina i primjena stečenih znanja u definiranju informacijskih potreba, primjeni jezika upita, procjeni rezultata pretraživanja te pravilnog odabira i korištenja informacija (citiranje i autorska prava).		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li> <li>2. Primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme koje se koriste u struci.</li> <li>3. Izgraditi računalni sustav za pohranu podataka i znanja uključujući digitalne arhive.</li> <li>4. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati informacijske potrebe i prevesti ih u upite sustavima za pretraživanje informacija.</li> <li>2. Analizirati modele, teorije i kontekste traženja i pronalaženja informacija.</li> <li>3. Identificirati odgovarajuće informacijske resurse/sustave/izvore za zadovoljenje informacijskih potreba.</li> <li>4. Identificirati tipove i karakteristike korisnika informacija i informacijskih potreba.</li> <li>5. Dokumentirati informacije u skladu s načelima prava i etike.</li> <li>6. Objasniti koncepte i modele sustava za pretraživanje informacija.</li> <li>7. Opisati i objasniti koncepte, modele i teorije u području informacijskog ponašanja korisnika.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<p>8. Procijeniti strategije pretraživanja informacija.</p> <p>9. Procijeniti sustave za pretraživanje, izvore informacija i same informacije.</p> <p>10. Protumačiti prirodu, organizaciju, predstavljanje i pronalaženje informacija (znanja).</p>
2.5. Sadržaj kolegija	<p>1. Uvod (2 sata) Osnovni pojmovi. Informacijska znanost i srodne znanosti i područja (informatologija, informetrija, bibliometrija, knjižničarstvo, scientometrija, semiotika, ...). Informacijska pismenost i pretraživanje informacija (information retrieval).</p> <p>2. Informacijska i podatkovna pismenost (2 sata) Informacijska pismenost i podatkovna pismenost – norme, modeli i okviri. Informacijska i podatkovna pismenost u kontekstu (okvira) digitalnih kompetencija, obrazovanja (učenja i poučavanja) i cjeloživotnog učenja i profesionalnog razvoja.</p> <p>3. Informacijske potrebe korisnika (2 sata) Priroda i tipovi informacijskih potreba. Metode prikupljanja informacijskih potreba – prepoznavanje i identifikacija informacijskih potreba. Studije korisnika – korisnički profili i zadaci. Specifičnosti korisnika i pristupačnost tiskanih i digitalnih informacija/dokumenata.</p> <p>4. Izvori informacija (2 sata) Izvori informacija: tradicionalni v.s. digitalni. Informacija i dokument – podjela. Kvaliteta informacija i izvora informacija (kredibilitet). Dezinformacije, misinformacije i malinformacije.</p> <p>5. Pronalaženje informacija (4 sata) Povijesni razvoj sustava za pretraživanje. Informacijsko ponašanje (user information behaviour) – modeli (Wilson, Dervin, Ellis, Kuhlthau,...). Strategije pronalaženja informacija: traženje, pretraživanje (search) i pregledavanje (browse).</p> <p>6. Pretraživanje weba (4 sata) Specifičnosti weba i pronalaženja informacija na webu - problemi. Pretraživanje weba: pretraživači, vrste pretraživača i algoritmi rangiranja rezultata. metapretraživači. Web informacijska arhitektura.</p> <p>7. Matematički modeli za pretraživanje informacija i proces indeksiranja (5 sata) Proces pronalaženja informacija i logički prikaz dokumenta. Arhitektura sustava za pretraživanje. Modeli za pretraživanje i pregledavanje informacija – taksonomija. Logički model. Model vektorskog prostora. Prethodna obrada teksta (leksička analiza, stemming- korjenovanje) i lematizacija (svođenje na osnovni oblik), eliminacija stop riječi. Evaluacija pretraživanja informacija.</p> <p>8. Automatska klasifikacija tekstualnih dokumenata (4 sata) Definicija zadatka klasifikacije teksta. Tehnike strojnog učenja za klasifikaciju teksta. Neke od metoda za klasifikaciju teksta (k najbližih susjeda, Bayesov klasifikator, metoda potpornih vektora). Evaluacija klasifikacije teksta. Analiza osjećaja – klasifikacija tekstualnih dokumenata temeljem mišljenja i osjećaja.</p> <p>9. Neuralni jezični modeli (6 sata) Korištenje neuralnih mreža za klasifikaciju tekstualnih dokumenata, analizu osjećaja, odgovaranje na pitanja, strojno prevođenje i druge zadatke obrade prirodnog jezika (engl. natural language processing). Treniranje jezičnih modela da prate instrukcije korištenjem povratne informacije. Etički i društveni rizici kod korištenje velikih jezičnih modela.</p>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>10. Korisnička sučelja (2 sata) Dizajn i evaluacija korisničkih sučelja (usability, accessibility,...). Korisnička sučelja sustava za pretraživanje informacija – pretraživača, digitalnih knjižnica, on-line baza.</p> <p>11. Vizualizacija informacija (4 sata) Vizualizacija i grafički prikaz informacija: principi, tehnike, ovisnost o tipu podataka. Vizualizacija upita i rezultata pretraživanja, veza između dokumenta i učestalosti termina, citata...</p> <p>12. Upravljanje informacijama (4 sata) Osnove i principi upravljanja informacija. Alati za upravljanje informacijama – (ponovno) pronalaženje informacija, pohranjivanje/čuvanje, opisivanje, uspoređivanje, prepoznavanje, organizacija, upravljanje i korištenje informacija.</p> <p>13. Korištenje informacija (2 sata) Legalni i etički aspekt korištenja informacija: zaštita autorskih prava, plagijat, citiranje-stilovi. Alati za upravljanje referencama i provjeru/detekciju plagijata. Licenciranje.</p> <p>14. Informacije i IT profesija (2 sata) Izvori informacija za IT profesionalce (obrazovanje – cjeloživotno učenje, udruge, BOK – Body of knowledge, norme, konferencije, časopisi,... Profesije u području pretraživanja informacija.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Dolasci na nastavu, izrada samostalnih zadataka.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	NE	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad	DA	NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat	DA		Domaće zadaće	DA	
	Kolokviji	DA	NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	C.D. Manning, P. Raghavan i H. Schütze, Introduction to Information Retrieval . Cambridge: Cambridge University Press, 2008.						0	<a href="http://nlp.stanford.edu/IR-book/information-retrieval-book.html">http://nlp.stanford.edu/IR-book/information-retrieval-book.html</a>	
	M.A. Hearst, Search User Interfaces. Cambridge: Cambridge University Press, 2009						0	<a href="http://searchuserinterfacs.com/book/">http://searchuserinterfacs.com/book/</a>	





## Sveučilište u Zagrebu

	R. Baeza-Yates i B. Ribeiro-Neto, Modern Information Retrieval (MIR). New York: ACM, Addison-Wesley, 1999	0	<a href="http://people.ischool.berkeley.edu/~hearst/irbook/">http://people.ischool.berkeley.edu/~hearst/irbook/</a>
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Information Research - ISSN 1368-1613 (<a href="http://informationr.net/ir/">http://informationr.net/ir/</a>)</li><li>2. Webology - ISSN 1735-188X (<a href="http://www.webology.org/index.html">http://www.webology.org/index.html</a>)</li><li>3. L. Hobson, H. Cole, H. Hannes, Natural Language processing in Action: Understanding, analysisg and generating text with Python. Manning, Shelter Island, 2019</li><li>4. L. Weidinger, J. Mellor, M. Rauh, C. Griffin, J. Uesato, P.S. Huang, M. Cheng, M. Glease, B. Balle, A. Kasirzadeh, et. al., Ethical and social risks of harm from language models. arXiv preprint arXiv:2112.04359, 2021</li><li>5. B. Liu, Sentiment Analysis: Mining Opinions, Sentiments, and Emotions. Cambridge: Cambridge University Press, 2015</li><li>6. L. Rosenfeld, P. Morville, J. Arango, Information Architecture: For the Web and Beyond. USA: O' Reilly, 2015</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Goran Hajdin	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Metodika nastave informatike 1	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	6
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+45+0+0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	15
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Osposobiti studente za samostalno planiranje i izvođenje nastave informatike u srednjoj školi, te vrednovanje učinaka nastave i samovrjednovanje.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti i sukreirati suvremene računalne sustave u dizajnu obrazovnog informacijskog sustava u nastavi u skladu s pedagoškim i metodičkim principima te ih popularizirati sukladno trendovima i potrebama.</li> <li>2. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva.</li> <li>3. Primijeniti principe proceduralnog programiranja, interneta, weba, stolnih aplikacija u kontekstu rješavanja problema iz realnog svijeta.</li> <li>4. Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisliti postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe.</li> <li>5. Strukturirati i procjenjivati osobna i profesionalna iskustva (razvijati refleksivnu praksu) uključujući cjeloživotno učenje.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati i održati nastavni sat primjenom metodičkih spoznaja.</li> <li>2. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva.</li> <li>3. Organizirati izvođenje nastavnog procesa.</li> <li>4. Primijeniti suvremene informacijsko-komunikacijske tehnologije u odgojno-obrazovnom procesu.</li> <li>5. Organizirati srednjoškolski nastavni proces koristeći suvremenu informacijsku i komunikacijsku tehnologiju uz uvažavanje posebnosti informatičkog područja.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvod (2 sata) Metodika informatike i specifičnost informatike kao nastavnog predmeta. Odnos metodike i srodnih područja. Znanstvena i didaktičko-metodička matrica.</li> <li>2. Obrazovanje i nastava (4 sata) Prattov opći model poučavanja. Zadaci nastave (materijalni, funkcionalni, odgojni). Vrste nastave u školi (redovna, izborna). Ostale vrste nastave: tečajevi (seminari), učenje na daljinu (e-learning).</li> <li>3. Uvod u kurikulum nastavnog predmeta Informatika (2 sata) Predmetni kurikulum. Nastavni plan. Nastavni program</li> <li>4. Srednjoškolski kurikulum nastavnog predmeta Informatika (2 sata) Sadržaj obrazovanja. Nastavna sredstva. Nastavna pomagala.</li> <li>5. Međupredmetne teme (2 sata) Povezivanje predmetnog kurikuluma Informatike za srednje škole i međupredmetnih tema.</li> <li>6. Nastavne metode i načela (2 sata) Primjena nastavnih metoda i načela u nastavnom predmetu Informatika u srednjim školama.</li> <li>7. Struktura nastavnog procesa (4 sata) Priprema i uvođenje učenika u nastavni rad, obrada novog nastavnog gradiva, vježbanje i ponavljanje, provjera znanja.</li> <li>8. Specifičnosti nastave informatike (4 sata) Posebnosti korištenja IKT opreme, tehnički uvjeti nastave, individualne razlike učenika.</li> <li>9. Priprema nastavnika za izvođenje nastave (4 sata) Izrada pripreme za nastavni sat.</li> <li>10. Informatičko obrazovanje: principi, izvori, državna matura (4 sata) Principi istraživanja u informatičkom obrazovanju. Informacijski izvori i pomagala, pretraživači. Državna matura iz informatike.</li> </ol>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:						
2.8. Obveze studenata	Aktivno sudjelovanje u nastavi i na vježbama (priprema, provođenje i analiza nastavne prakse). Izrada scenarija poučavanja. Polaganje kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE



Sveučilište u Zagrebu

		Praktični rad	DA	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	
				6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov			Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Cindrić, M., Miljković, D., & Strugar, V. (2010). Didaktika i kurikulum. Zagreb: IEP-D2.				
	Gvozdanić, T.; Ikica, Z.; Lipljin, N.; Srnc, T. Metodčki priručnik za nastavnike. PRO-MIL, Varaždin, 2005.				
	Kurikulum za nastavni predmet Informatika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (NN22/2018)				
	Udžbenici za nastavu informatike i računalstva za srednje škole (izbor)				
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Međupredmetna tema - Građanski odgoj i obrazovanje (NN 10/2019)				
	2. Međupredmetna tema - Održivi razvoj (NN 7/2019)				
	3. Međupredmetna tema - Osobni i socijalni razvoj (NN 7/2019)				
	4. Međupredmetna tema - Poduzetništvo (NN 7/2019)				
	5. Međupredmetna tema - Učiti kako učiti (NN 7/2019)				
	6. Međupredmetna tema - Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije (NN 7/2019)				
	7. Međupredmetna tema – Zdravlje (NN 10/2019)				
	8. NCVVO ispitni kazalozi za državnu maturu, <a href="https://www.ncvvo.hr/">https://www.ncvvo.hr/</a>				
	9. Škola za život, <a href="https://skolazazivot.hr/">https://skolazazivot.hr/</a>				
	10. e-Škole, <a href="https://www.e-skole.hr/">https://www.e-skole.hr/</a>				
	11. CARNET (2022.). Priručnik za primjenu i izradu e-Škole scenarija poučavanja. Dostupno na: <a href="https://edutorij.e-skole.hr/share/page/document-details?nodeRef=workspace://SpacesStore/b2c5cb3a-025a-4e2b-bbcb-6148613adab1">https://edutorij.e-skole.hr/share/page/document-details?nodeRef=workspace://SpacesStore/b2c5cb3a-025a-4e2b-bbcb-6148613adab1</a>				
	12. Hoić-Božić, N., & Holenko Dlab, M. (2021). Uvod u e-učenje: obrazovni izazovi digitalnog doba				



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Goran Hajdin	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Metodika nastave informatike 2	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 30 + 0 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	15
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Osposobiti studente za nastavni i izvannastavni odgojno - obrazovni rad.</li><li>2. Usmjeriti razvoju osobnih kvaliteta.</li><li>3. Omogućiti cjeloživotno učenje, prenošenje, prezentiranje i upotrebu znanja.</li><li>4. Upoznati metode rada.</li><li>5. Osposobiti za samostalno održavanje nastavnih sati, te oblikovanje i vođenje pedagoško-animatorskih aktivnosti u odgojno – obrazovnim ustanovama.</li></ol>		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Primijeniti i sukreirati suvremene računalne sustave u dizajnu obrazovnog informacijskog sustava u nastavi u skladu s pedagoškim i metodičkim principima te ih popularizirati sukladno trendovima i potrebama.</li><li>2. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva.</li><li>3. Prezentirati razvoj i organizaciju odgojno-obrazovnih sustava, povijest informatike i računarstva, ustroj odgojno-obrazovnog procesa, društvenu uvjetovanost odgojno-obrazovne prakse i primijeniti suvremene odgojno-obrazovne koncepcije.</li><li>4. Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisliti postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe. (</li><li>5. Primijeniti principe proceduralnog programiranja, interneta, weba, stolnih aplikacija u kontekstu rješavanja problema iz realnog svijeta.</li><li>6. Strukturirati i procjenjivati osobna i profesionalna iskustva (razvijati refleksivnu praksu) uključujući cjeloživotno učenje.</li><li>7. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizirati osnovnoškolski nastavni proces koristeći suvremenu informacijsku i komunikacijsku tehnologiju uz uvažavanje posebnosti informatičkog područja.</li> <li>2. Osmisliti osobnu nastavnu praksu.</li> <li>3. Preispitivati osobne ideje o reagiranju u pojedinim situacijama.</li> <li>4. Primijeniti primjerene nastavne metode.</li> <li>5. Interpretirati nastavni i izvannastavni odgojno-obrazovni rad.</li> <li>6. Primijeniti i analizirati metodičke spoznaje o poučavanju u razredu.</li> </ol>								
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektni zadaci (4 sata) Složenost projekta. Kvaliteta obrađene teme. Originalnost i primjenjivost. Korištenje različitih izvora znanja. Samostalnost u radu.</li> <li>2. Osnovnoškolski kurikulum nastavnog predmeta Informatika (2 sata) Predmetni kurikulum. Sadržaj obrazovanja. Nastavni plan. Nastavni program. Nastavna sredstva. Nastavna pomagala.</li> <li>3. Međupredmetne teme (4 sata) Povezivanje predmetnog kurikuluma Informatike za osnovne škole i međupredmetnih tema.</li> <li>4. Nastavne metode i načela (4 sata) Primjena nastavnih metoda i načela u nastavnom predmetu Informatika u osnovnim školama.</li> <li>5. Priprema nastavnika za izvođenje nastave (4 sata) Izrada pripreme za nastavni sat</li> <li>6. Izvannastavne i izvanškolske aktivnosti u nastavi informatike (4 sata) Informatička skupina. Dodatna i dopunska nastava te natjecanja.</li> <li>7. Rad s učenicima s posebnim potrebama (4 sata) Poteškoće kod učenja informatičkih sadržaja, njihovo prevladavanje i rad s učenicima s posebnim potrebama.</li> <li>8. Osobni razvoj nastavnika informatike (4 sata) Pripravnički staž i stručni ispit. Stručno usavršavanje i napredovanje u zvanju.</li> </ol>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:						
2.8. Obveze studenata	Aktivno sudjelovanje u nastavi i na vježbama (priprema, provođenje i analiza nastavne prakse). Izrada scenarija poučavanja. Polaganje kolokvija.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE



Sveučilište u Zagrebu

	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Cindrić, M., Miljković, D., Strugar, V. (2010). Didaktika i kurikulum. Zagreb: IEP-D2.								
	Kurikulum za nastavni predmet Informatika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (NN22/2018)								
	Udžbenici za nastavu informatike i računalstva za osnovne škole (izbor)								
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Međupredmetna tema - Građanski odgoj i obrazovanje (NN 10/2019)								
	2. Međupredmetna tema - Održivi razvoj (NN 7/2019)								
	3. Međupredmetna tema - Osobni i socijalni razvoj (NN 7/2019)								
	4. Međupredmetna tema - Poduzetništvo (NN 7/2019)								
	5. Međupredmetna tema - Učiti kako učiti (NN 7/2019)								
	6. Međupredmetna tema - Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije (NN 7/2019)								
	7. Međupredmetna tema – Zdravlje (NN 10/2019)								
	8. NCVVO ispitni katalozi za državnu maturu, <a href="https://www.ncvvo.hr/">https://www.ncvvo.hr/</a>								
	9. Škola za život, <a href="https://skolazazivot.hr/">https://skolazazivot.hr/</a>								
	10. e-Škole, <a href="https://www.e-skole.hr/">https://www.e-skole.hr/</a>								
	11. Markham, T. (2012). Project Based Learning: Design and Coaching Guide: Expert Tools for Innovation and Inquiry for K-12 Educators								
	12. CARNET (2022.). Priručnik za primjenu i izradu e-Škole scenarija poučavanja. Dostupno na: <a href="https://edutorij.e-skole.hr/share/page/document-details?nodeRef=workspace://SpacesStore/b2c5cb3a-025a-4e2b-bbcb-6148613adab1">https://edutorij.e-skole.hr/share/page/document-details?nodeRef=workspace://SpacesStore/b2c5cb3a-025a-4e2b-bbcb-6148613adab1</a>								



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.6. Nositelj kolegija	Robert Fabac Martina Tomičić Furjan	1.11. Godina studija	2.
1.7. Naziv kolegija	Mjerenje organizacijskih performansi	1.12. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.8. Suradnici	Larisa Hrustek	1.13. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+15+15+0
1.9. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.14. Očekivani broj studenata na kolegiju	40
1.10. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni Organizacija poslovnih sustava - obavezni	1.15. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.7. Ciljevi kolegija	<p>Cilj predmeta je upoznati studente sa učinkovitim upravljanjem organizacijama, koje zahtijeva pristupe različite od tradicionalnog strateškog planiranja, karakterističnog za uspješne organizacije industrijskog doba. Pored poznavanja i primjene metoda upravljanja, za učinkovito upravljanje organizacijama zahtijeva se i primjena suvremenih informacijsko komunikacijskih tehnologija u potpori metodama upravljanja. Misija organizacije određuje razlog njenog postojanja, dok vizija opisuje organizaciju u budućnosti. Konkretizacijom vizije menadžment definira strateške ciljeve koje u određenom vremenskom periodu organizacija mora postići. Procjenom spremnosti za ostvarenje pojedinog strateškog cilja, dobivaju se strategije, aktivnosti i ciljevi koje pojedine organizacijske razine moraju postići. Sukladno metodi uravnoteženih bodovnih tablica (Balanced Scorecard - BSC), vrši se upravljanje organizacijom na temelju mjerenja pristupa ciljevima. Sve navedene metode imaju jasne rezultate svoje primjene, koji se mogu metamodelirati. Ovim postupkom pojašnjavaju se prirodni odnosi među metodama upravljanja i definira se procesna i podatkovna arhitektura CASE alata za potporu upravljanju mjerenjem performansi. Ono što menadžment mora znati, da bi organizaciju odveo u vremenu prema viziji, jest koliko je, u svakom trenutku, daleko od postavljenih ciljeva. Ova informacija se može dobiti iz jedinstvenog informacijskog sustava koji daje potporu mjerenju performansi na svim organizacijskim razinama, a utemeljen je na prethodno definiranom metamodelu.</p>		
2.8. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.9. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	1. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.		





## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>3. Primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme koje se koriste u struci.</li><li>4. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li><li>5. Definirati elemente strategijskog kontinuuma i primijeniti metode strategijskog upravljanja uz potporu informacijsko komunikacijske tehnologije.</li><li>6. Razviti i validirati sustav mjerenja organizacijske učinkovitosti uz primjenu IKT.</li></ol>
2.10. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizirati organizacijsku viziju i iz nje formulirati i kvantificirati strateške ciljeve.</li><li>2. Analizom strateških ciljeva razviti strategije i aktivnosti za implementaciju ciljeva.</li><li>3. Definirati i validirati strateške hipoteze menadžmenta koristeći lance uzroka i posljedica.</li><li>4. Definirati mjerne instrumente, odrediti težinske utjecaje na lancima uzroka i posljedica, te provesti formalnu validaciju.</li><li>5. Identificirati u organizaciji elemente kontinuuma strategijskog upravljanja i validirati ih.</li><li>6. Izraditi metamodel odabrane menadžerske metode i povezati ga s metamodelom metodike upravljanja.</li><li>7. Metodološki definirati organizacijsku misiju u timskom radu s menadžmentom organizacije.</li><li>8. Procijeniti elemente digitalne spremnosti organizacije u odnosu na transformacijske ciljeve.</li><li>9. Provesti proširenu swot analizu i validirati konzistentnost rezultata – izvedenih strategija.</li><li>10. Vrednovati poslovanje poduzeća te predložiti nova rješenja za ostvarivanje veće konkurentnosti poslovnog subjekta.</li></ol>
2.11. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Strateško planiranje i organizacijski dokumenti (3 sata) Strateški plan organizacije kao izvor organizacijskih ciljeva. Strateški plan razvoja informacijskog sustava koji treba dati potporu ostvarenju organizacijskih ciljeva. Plan mjerenja performansi koji omogućava menadžmentu da u svakom trenutku, zahvaljujući informacijskom sustavu, vidi koliko je organizacija daleko od svojih ciljeva. Usklađen razvoj ovih dokumenata kao preduvjet upravljanju mjerenjem performansi.</li><li>2. Osnovni koncepti mjerenja performansi (3 sata) Sustavni prikaz organizacije u okruženju. Ulaz proces rezultat ishod (input-process-output-outcome). Razlozi za uvođenje mjerenja performansi: kontinuirano upravljanje organizacijom i usmjerena programska evaluacija. Sintaksa i semantika organizacijskih ciljeva. Kontinuum strateškog upravljanja. Organizacijska misija. Razvoj misije. Organizacijska vizija. Odnos vizije i strateških ciljeva. Utjecaj digitalnih tehnologija na strateški razvoj organizacije i definiranje ciljeva vezanih uz digitalnu transformaciju.</li><li>3. Razvoj modela upravljanja mjerenjem performansi (3 sata) Osnove metode uravnoteženih bodovnih tablica (Balanced Scorecard). Razvoj modela upravljanja mjerenjem performansi po metodi BSC (model BSC). Tablica razrade strateških ciljeva. SWOT analiza izvor strategija. Aktivnosti za implementaciju strategija. Ciljevi aktivnosti. Nositelji organizacijskih ciljeva. Smještanje ciljeva na perspektive modela BSC: financije, korisnici, interni procesi i učenje i rast. Perspektive modela BSC za privatni i javni sektor. Lanci uzroka i posljedica ciljeva strateške mape.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>4. Mjerni instrumenti modela BSC (3 sata) Odnos ciljeva i mjera. Iznos mjere kao pokazatelj ostvarenja cilja. Struktura mjernog instrumenta: oznaka mjere, naziv mjere, vrsta mjere, način mjerenja, granične vrijednosti, koeficijenti utjecaja. Tablica razrade mjera. Lanac uzroka i posljedica mjera. Mjere izvođenja (performance/leading measures) i mjere ishoda (lagging measures). Izračunavanje iznosa mjera.</p> <p>5. Validacija i verifikacija modela BSC (3 sata) Formalna ispravnost modela BSC - definiranih ciljeva, mjera te njihove međusobne ovisnosti u lancu uzroka i posljedica. Verifikacija modela BSC pomoću planiranih i ostvarenih vrijednosti mjera. Primjer BSC modela za privatni i javni sektor.</p> <p>6. Kaskadiranje ciljeva i mjera (3 sata) Dekompozicija strateških ciljeva. Strateške mape ciljeva. Taktičke mape ciljeva. Ciljevi i organizacijski oblici. Mjerenje učinkovitosti izvedbe procesa usklađeno sa strateškim ciljevima organizacije. Klasifikacijska matrica ciljeva. Postupak kaskadiranja ciljeva. Lanci uzroka i posljedica taktičkih ciljeva.</p> <p>7. Operativna uporaba modela BSC (3 sata) Uvođenje modela BSC kao sustava upravljanja organizacijom. Plan provedbe mjerenja s obzirom na financijske, ljudske, informacijske i druge resurse. Ključne uloge u korištenju modela BSC: vlasnik, menadžer, dizajner modela BSC, administrator modela BSC, administrator baze podataka (BP). Troškovi uvođenja modela BSC. Dodatna edukacija za djelatnike s ključnim ulogama u korištenju BSC modela.</p> <p>8. Alati za potporu mjerenju organizacijskih performansi (3 sata) Softverski alati koji daju potporu mjerenju organizacijskih performansi. Struktura repozitorija CASE alata za razvoj modela BSC. Način uporabe CASE alata za razvoj modela BSC. Primjeri alata za potporu upravljanju metodom BSC. Struktura i način uporabe alata. Alati za strateška organizacijska mjerenja vs. alati za dijagnostička organizacijska mjerenja.</p> <p>9. Metamodel upravljanja organizacijom (3 sata) Modeliranje procesa dekompozicije ciljeva. Semantika strateških i taktičkih ciljeva. Metamodel metode izrade organizacijskih dokumenata Metamodeliranje metode kaskadiranja ciljeva. Metamodel strateške mape mjera. Veza između metamodela SWOT analize, ciljeva i mjera. Izvođenje jedinstvenog metamodela BSC metodike. Metamodel tablice mjera. Modeliranje veze između ciljeva i mjera.</p> <p>10. Razvojni trendovi u području mjerenja organizacijskih performansi (3 sata).</p> <p>11. Aktualni metodološki trendovi u području mjerenja organizacijskih performansi. Utjecaj razvojnih trendova na organizaciju i okolinu u kojoj djeluje. Održivi razvoj i Balanced Scorecard. Nove informacijske i digitalne tehnologije i njihova primjena za upravljanje organizacijom i mjerenje performansi. Utjecaj novih tehnologije na strukturu, kulturu i društveni sustav poduzeća.</p>		
<p>2.12. Vrste izvođenja nastave:</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava</p>	<p><input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)</p>	<p>2.7. Komentari:</p>
<p>2.12. Obveze studenata</p>	<p>Pohađanje predavanja, seminara i vježbi, seminar, projekt, kolokviji.</p>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.13. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat	DA		ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.14. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	R. Fabac, Dizajniranje organizacije i upravljanje promjenama, Jastebarsko: Naklada Slap, 2017.						5		
	Brčić, Ruža et. al., Osnove javnog menadžmenta, Varaždin: Fakultet organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu, 2023. (Šesti dio: Digitalna transformacija i digitalizacije javne uprave)						5		
2.15. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentacije i ostali digitalni materijali, dostupni na sustavu za e-učenje kolegija</li> <li>2. R.S. Kaplan and D.P.Norton, Strategy Maps, USA: Harvard Business School Press, 2004</li> <li>3. P.R. Niven, Balanced Scorecard: Step-by-Step, USA: John Wiley &amp; Sons, Inc., 2002</li> <li>4. M. Tomičić and Ž. Dobrović, „Metode oblikovanja strateške mape ciljeva kod izgradnje BSC“, Zbornik radova savjetovanja, CASE 18, 2006, Opatija</li> <li>5. J. Brumec, M. Tomičić, S. Brumec, „Konstrukcija mjernih instrumenata za BSC“, Zbornik radova konferencije CASE 18, 2006, Opatija</li> <li>6. B. Marr, Managing and delivering performance, London, UK: Elsevier, 2009</li> <li>7. Fabac, Robert. 2022. "Digital Balanced Scorecard System as a Supporting Strategy for Digital Transformation" Sustainability 14, no. 15: 9690 <a href="https://doi.org/10.3390/su14159690">https://doi.org/10.3390/su14159690</a></li> </ol>								



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Marcel Maretić Nikolina Žajdela Hrustek	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Modeliranje i simulacije	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Nenad Perši	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 21 + 9 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	80
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - obavezni Organizacija poslovnih sustava - obavezni Informatika u obrazovanju - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Upoznati teoretske podloge, metode i tehnike simulacijskog modeliranja, vezane uz probleme stvarnih sustava čija je priroda nedovoljno istražena ili ih je, upravo zbog njihova specifičnog ponašanja i strukture, potrebno modelirati i rješavati metodama i tehnikama koje odgovaraju zakonitostima njihova stohastičkog ponašanja.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>2. Predložiti poboljšanja poslovnog sustava temeljem optimiziranog modela poslovnih procesa i poslovnih pravila.</li><li>3. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava.</li><li>4. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li><li>5. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizirati i interpretirati rješenja nakon provedenih simulacijskih eksperimenata uz upotrebu statističke analize.</li><li>2. Modelirati prepoznate probleme korištenjem metoda simulacijskog modeliranja.</li><li>3. Izabrati i koristiti programske alate koji podržavaju metode i tehnike simulacijskog modeliranja.</li><li>4. Razviti kompetencije za rad u grupi.</li><li>5. Prepoznati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava koje je moguće riješiti različitim metodama simulacijskog modeliranja.</li><li>6. Primijeniti metode stvaranja povjerenja u simulacijske modele.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<p>7. Primijeniti odgovarajuće metode za izvođejne simulacijskih eksperimenata.</p> <p>8. Pružati podršku procesu poslovnog odlučivanja na temelju rezultata simulacijskih eksperimenata.</p>
2.5. Sadržaj kolegija	<p>1. Modeli: definicija, vrste modela (2 sata). Eksperimenti i planiranje eksperimenata. Eksperimenti uz pomoć simulacija: simulacije i izravno izvođenje pokusa, simulacije i matematičko modeliranje. Ključne faze simulacijskog modeliranja: modeliranje, računalni modeli, izvođenje pokusa. Kada i zašto simulirati. Primjeri simulacijskih eksperimenata.</p> <p>2. Pristupi simulacijskom modeliranju (2 sata) Opće značajke. Upravljanje vremenom: upravljanje vremenskim pomakom, tehnika pomaka na sljedeći događaj, pomak vremena za konstantni prirast. Stohastičke ili determinističke simulacije: karakteristike, diskretne ili kontinuirane promjene, mješovite promjene.</p> <p>3. Statističke pretpostavke za izvođenje simulacijskih eksperimenata (4 sata) Osnove vjerojatnosti i slučajni brojevi Osnove teorije vjerojatnosti. Korištenje slučajnih brojeva u simulacijskom modeliranju. Generiranje slučajnih brojeva: fizički pribor, iracionalni brojevi, aritmetički procesi, linearni kongruentni generatori. Ispitivanje generatora slučajnih brojeva. Slučajne varijable i njihovo generiranje. Metode inverzne transformacije: kontinuirane slučajne varijable, diskretne slučajne varijable. Razdiobe Kontinuirane i diskretne razdiobe: normalna, uniformna, geometrijska, eksponencijalna, Poissonova, binomna, Weibullova, Bernoullijeva. Postavljanje hipoteze o porodici razdioba: kontinuirane razdiobe – točkasta statistika, histogram, crteži vjerojatnosti, diskretne razdiobe – točkasta statistika, linijski grafovi. Procjena parametara razdioba: procjena maksimalne vjerodostojnosti. Uzorkovanje i testiranje hipoteza Jednostavni slučajni uzorak: model jednostavnog slučajnog uzorka, izbor jednostavnog slučajnog uzorka, procjena aritmetičke sredine, procjena proporcije, procjena totala, procjena standardne devijacije, procjena medijana, procjena mjera asimetrije i zaobljenosti, ostale karakteristike osnovnog skupa. Testiranje hipoteze o nepoznatoj sredini osnovnog skupa. Testiranje hipoteze o razlici dvaju osnovnih skupova.</p> <p>4. Simulacija diskretnih događaja (4 sata) Temeljne ideje. Osnove i terminologija: objekti sustava, entiteti i njihovi atributi, aktivnosti i uvjeti za njihovo izvođenje, događaji i promijene stanja sustava. Specifičnosti upravljačkog mehanizma za izvođenje simulacije diskretnih događaja: upravljanje promjenama stanja sustava u vremenu, upravljanje paralelnim aktivnostima koje konkuriraju istim resursima, upravljanje repovima čekanja, slučajnost kao osobina varijabli sustava. Pristupi simulaciji diskretnih događaja.</p> <p>5. Konceptualno modeliranje (3 sata) Konceptualno modeliranje sustava: metode i tehnike za konceptualno modeliranje, grafičke metode konceptualnog modeliranja (dijagram ciklusa aktivnosti – osnovni koncepti, način izgradnje i funkcioniranja DCA, korištenje varijabli u DCA, potpunost prikaza modela u DCA; Petrijeva mreža – vrste, klase, izrada konceptualnog modela dinamičkog sustava Petrijevom mrežom), proceduralne metode, kombinirane metode.</p> <p>6. Simulacijske strategije (3 sata) Pojam simulacijske strategije: simulacijski sat, događaji (bezuovjetni i ovjetni). Simulacija orijentirana događajima, aktivnostima ili procesima. Simulacijske strategije: strategija planiranja događaja, strategija prelaženja aktivnosti, strategija međudjelovanja procesa. Prikaz dinamike sustava i upravljački mehanizam simulacije. Primjeri. Trofazni pristup (strategija tri faze) Klase</p>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>aktivnosti. Temeljna pravila, koraci izvođenja, prva iteracija i iteracije koje slijede. Prikaz dinamike sustava u tri faze: pomak na sljedeći događaj, izvođenje planiranih događaja, izvođenje uvjetnih događaja. Upravljanje izvođenjem simulacije. Primjeri.</p> <p>7. Vizualna interaktivna simulacija (4 sata) Temeljne ideje. Grafička sučelja i interakcija korisnik - računalo. Vizualno interaktivno modeliranje. Principi oblikovanja grafičkog sučelja: ideje, sučelje bazirano na ikonama, logičko sučelje, slikovno sučelje, kombinirano sučelje. Vizualizacija simulacijskog eksperimenta: animacija simulacije, 3D grafičko sučelje simulacijskih eksperimenata, vizualizacija rezultata simulacijskih eksperimenata.</p> <p>8. Ispitivanje i vrednovanje modela (4 sata) Stvaranje povjerenja u simulacijske modele Ispravnost simulacijskog modela: vrednovanje konceptualnog modela, verifikacija računalnog modela. Pretpostavke procesa stvaranja povjerenja u simulacijske modele: neprekidnost provjere ispravnosti modela u procesu modeliranja, povezanost procesa stvaranja povjerenja s aspektima procesa odlučivanja, kontinuirana suradnja modelara i donositelja odluke. Metode vrednovanja i verifikacije simulacijskih modela Metode vrednovanja konceptualnog modela: replikativno, strukturno i predikativno vrednovanje. Metode verifikacije računalnog modela: top-down, strukturno programiranje, modularno programiranje. Testiranje ispravnosti i točnosti simulacijskog programa. Analiza podataka Analiza ulaznih podataka: tretman ulaznih podataka, korisne razdiobe vjerojatnosti – teorijske i empirijske. Prikupljanje relevantnih podataka. Testovi slaganja: vizualne procjene, Hi-kvadrat, Kolmogorov-Smirnov test, Anderson-Darling test. Razdiobe u slučaju nedostatka podataka. Povezanost podataka: regresijski modeli. Analiza izlaznih podataka: mjere performansi sustava. Intervali pouzdanosti simulacijskih eksperimenata: terminirajuća simulacija, stacionarna simulacija).</p> <p>9. Usporedba alternativnih sustava (4 sata) Klasifikacija i izbor programske podrške za simulacijsko modeliranje Osnove klasifikacije programskih alata za simulacijsko modeliranje. Pristupi izgradnji simulacijskih računalnih modela. Principi programskog inženjerstva: normizacija, programski jezici, struktura programske podrške. Područje primjene simulacijskih programskih alata. Tendencije razvoja simulacijskih paketa. Primjeri. Nove teme u simulaciji diskretnih događaja. Korištenje simulacijskog modeliranja u preustroju poslovnih sustava. Simulacijsko modeliranje i elementi umjetne inteligencije. Područja primjene suvremenih simulacijskih metoda i tehnika: društvena istraživanja, medicina, ekonomija.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:						
2.8. Obveze studenata	Dolasci na nastavu, kolokviji i projekt.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE



Sveučilište u Zagrebu

	Kolokviji	DA	Seminarski rad	NE	(ostalo upisati)	NE
			Praktični rad	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov				Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Čerić, V. Simulacijsko modeliranje, Školska knjiga, Zagreb, 1993					
	Averill M. Law, W. Kelton. Simulation modeling and analysis 3rd Edition, McGraw-Hill, Boston, 2000					
	Borshchev A -The big book of simulation modeling : multimethod modeling with AnyLogic 6, AnyLogic, 2013					
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Harrell,C.; Ghosh B.K; Bowden R.O. Simulatin usin promodel, 3rd Edition, McGraw-Hill, New York, 2012 2. Pidd, M. Tool for Thunking-Modelling for Management Science, Wiley, Chichester, 1997 3. Tadikamalla, P. Applied Simulation Modeling, Thomson – Brooks/Cole, 2003 4. Bernard P. Zeigler, Herbert Praehofer, Tag Gon Kim. - Theory of modeling and simulation : integrating discrete event and continuous complex dynamic systems 2nd Edition, Academic, 2000					



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Jasminka Dobša	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Multivarijatna i dubinska analiza podataka	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Maja Buhin Pandur	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+30+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	40
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni Baze podataka i baze znanja - obavezni Informatika u obrazovanju - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija Multivarijatna i dubiska analiza podataka je produbiti znanje osnovnih statističkih metoda stečeno u okviru predmeta Statistika i vjerojatnost, proširiti ga s metodama dubinske analize podatka i osposobiti studente za korištenje programske podrške za provođenje multivarijatne statističke i dubinske analize podataka. Početni dio programa daje čvrsti teorijsku bazu za analizu podataka korištenjem parametarskih i neparametarskih statističkih metoda. Drugi dio programa daje uvid u eksplorativne metode analize podataka i bazične metode dubinske analize podataka (snižavanje dimenzionalnosti podataka, klasteriranje podataka, multipla regresija, odabrane metode za klasifikaciju podataka).  Za analizu podataka koristit će se programski jezik R te skupovi podataka dostupni na web-u.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelirati i izgraditi sustave temeljene na znanju i sustave za podršku u odlučivanju.</li> <li>2. Formulirati problem iz realnog svijeta u smislu problemskog zadatka u informatici te ga znati riješiti i rješenje evaluirati.</li> <li>3. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li> </ol>		





## Sveučilište u Zagrebu

<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definirati funkciju razdiobe i funkciju gustoće slučajne varijable, prepoznati slučajeve za primjenu nekih važnijih distribucija vjerojatnosti (binomne, normalna, Poissonove).</li><li>2. Primijeniti odgovarajuću metodu za multivarijatnu analizu podataka u prikladnom računalnom statističkom okruženju (procjena parametara ili testiranje hipoteza za podatke iz multivarijatne normalne razdiobe, izvođenje odabranih neparametarskih testova, analiza glavnih komponenti, analiza zajedničkih faktora, multivarijatna linearna regresija).</li><li>3. Provjeriti preduvjete za primjenu metoda multivarijatne analize podataka (provjera prilagodbe empirijske distribucije teorijskoj razdiobi korištenjem Hi-kvadrat testa i Kolmogorov-Smirnovog testa, provjera testova jednakosti varijance korištenjem IT).</li><li>4. Kritički interpretirati rezultate multivarijatne analize podataka.</li><li>5. Analizirati različite tipove podataka koji se koriste u postupcima dubinske analize podataka i korake pripreme podataka (ekstrakcija podataka, transformacija podataka, odabir podataka).</li><li>6. Primijeniti odgovarajuću tehniku/metodu dubinske analize podataka za zadanu problemsku domenu.</li><li>7. Vrednovati rezultate dubinske analize podataka</li><li>8. Provesti projekt multivarijatne i dubinske analize podataka u prikladnom računalnom statističkom okruženju (uključujući planiranje, provedbu i dokumentiranje procesa analize podataka, pisanje projektnog izvješća s opisom podataka i metoda te tabličnim i grafičkim prikazom i interpretacijom rezultata).</li></ol>
<p>2.5. Sadržaj kolegija</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Slučajne varijable i razdiobe vjerojatnosti (2 sata) Definicija slučajne varijable i funkcije distribucije za diskretnu slučajnu varijablu. Funkcija razdiobe slučajne varijable i neprekidna slučajna varijabla. Definicija očekivanja i varijance slučajne varijable i njihova svojstva. Normalna razdioba. Standardizirana slučajna varijabla. Svojstva normalne razdiobe. Studentova t-razdioba. Hi-kvadrat razdioba. F-razdioba. Poissonova razdioba. Binomna razdioba.</li><li>2. Diskretna statistika i vizualizacija podataka (2 sata) Sumarna statistika kvalitativnih i kvantitativnih statističkih varijabli. Grafički prikaz kvalitativnih statističkih varijabli korištenjem stupčastih dijagrama i mozaičnog dijagrama. Grafički prizma kvantitativnih statističkih varijabli: dijagram s pravokutnikom i histogrami.</li><li>3. Hi-kvadrat test (2 sata) Testiranje hipoteze da empirijska razdoba ima određeni oblik i da su dva obilježja elemenata nekog skupa međusobno nezavisna. Test Kolmogorov-Smirnova i Shapiro-Wilk test– usporedba empirijske distribucije s teorijskom distribucijom. Kontingencijska tablica.</li><li>4. Testiranje jednakosti aritmetičkih sredina i medijana za dvije nezavisne populacije (2 sata) Postavljanje hipoteza. Sampling distribucija aritmetičkih sredina. Pretpostavke za primjenu i provođenje t-testa za nezavisne uzorke. Neparametarski testovi za testiranje jednakosti medijana dviju nezavisnih populacija: test predznaka i MWW test.</li></ol>



## Sveučilište u Zagrebu

	<p>5. Testiranje jednakosti aritmetičkih sredina i medijana za dvije zavisne populacije (2 sata) Pretpostavke za primjenu i provođenje t-testa za zavisne uzorke. Neparametarski Wilcoxonov test za testiranje jednakosti medijana dviju zavisnih populacija.</p> <p>6. Analiza varijance (jednofaktorska analiza varijance) i Kruskal-Wallisov test (2 sata) Analiza varijance (ANOVA) za test hipoteze o jednakosti aritmetičkih sredina k populacija pomoću nezavisnih slučajnih uzoraka. Jednofaktorska analiza varijance. Testiranje utjecaja jednog faktora (nezavisne varijable) na odabrano svojstvo (zavisnu varijablu). F-test. Neparametarski test za usporedbu medijana k nezavisnih populacija (Kruskal-Wallisov test).</p> <p>7. Analiza varijance (dvofaktorska analiza varijance) i Friedmanov test (2 sata) Dvofaktorska analiza varijance testiranje utjecaja dva faktora (nezavisnih varijabli) na odabrano svojstvo (zavisnu varijablu). F-test. Neparametarski test za usporedbu medijana k zavisnih populacija (Friedmanov test).</p> <p>8. Uvod u dubinsku analizu podataka (2 sata) Problemi koji se rješavaju dubinskom analizom podataka. Nedostajuće vrijednosti. Odabir metode dubinske analize podataka za skup podataka. Ekstrakcija značajki, transformacija značajki, odabir značajki.</p> <p>9. Model jednostavne linearne regresije (2 sata) Specifikacija modela. Metoda najmanjih kvadrata. Procjena parametara. Mjere reprezentativnosti: varijanca, standardna devijacija, koeficijent determinacije, korigirani koeficijent determinacije. Stršila.</p> <p>10. Model višestruke regresije (3 sata) Procjena intervala parametara. Skupni test o signifikantnosti regresije. Pojedinačni testovi (dvostrani i jednostrani). Predviđanje regresijskim modelom. Računanje regresijskih vrijednosti i njihova interpretacija. Regresijski model s kvalitativnim varijablama (engl. dummy varijable).</p> <p>11. Snižavanje dimenzionalnosti (2 sata) Linearni modeli snižavanja dimenzionalnosti. Analiza glavnih komponenti. Kriteriji za izbor broja komponenti. Analiza zajedničkih faktora.</p> <p>12. Grupiranje podataka (2 sata) Mjere sličnosti i mjere udaljenosti. Hijerarhijske metode: aglomerativne i divizivne metode. Nehijerarhijske metode grupiranja: metoda k-srednjih vrijednosti. Izbor broja grupa. Evaluacija grupiranja podataka.</p> <p>13. Klasifikacija podataka – izabrane metode (3 sata) Stablo odlučivanja. Izbor značajke za grananje. Obrezivanje stabla. Pretreniranost. Metoda k najbližih susjeda (engl. k nearest neighbours).</p> <p>14. Rezime i primjene dubinske analize podataka (2 sata) Nadgledano i nenadgledano učenje. Polu-nadgledano učenje. Inkorporacija znanja iz domene. Označavanje podatka. Obrada prirodnog jezika. Obrada slike.</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	X predavanja	X samostalni zadaci	2.7. Komentari:



Sveučilište u Zagrebu

	<input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)							
2.8. Obveze studenata	Dolazak na predavanja i laboratorijske vježbe, samostalni zadaci bna laboratorijskim vježbama, 2 kolokvija, izrada 2 projektna zadatka.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Projekt	DA	NE	Pismeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	Seminarski rad	DA	
	Kolokviji	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Kero, K.; Dobša, J.; Bojanić-Glavica, B. Statistika (deskriptivna i inferencijalna) i vjerojatnost u primjerima, Tiskara Varteks, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin 2008						Da, 5 komada	Da, dostupna verzija knjige za studente unutar e-kolegija	
	Šošić, I., Primjenjena statistika, 2. Izmjenjeno i dopunjeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2006						Da, 5 komada	Ne	
	Witten, I. H., Frank, E., Hall, M.A., Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, forth edition, Morgen Kaufmann, 2016						Da, 1 komad	Da, na Internetu. <a href="http://academia.dk/BiologiskAntropologi/Epidemiologi/DataMining/Witten_and_Frank_DataMining_Weka_2nd_Ed_2005.pdf">http://academia.dk/BiologiskAntropologi/Epidemiologi/DataMining/Witten_and_Frank_DataMining_Weka_2nd_Ed_2005.pdf</a>	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Field, A., Miles, J., Discovering Statistics using R, 2nd edition, Sage Publications Ltd., 2012 ( <a href="https://nyu-cdsc.github.io/learningr/assets/discoveringstatistics.pdf">https://nyu-cdsc.github.io/learningr/assets/discoveringstatistics.pdf</a> ) 2. Martinez, A. R., Exploratory Data Analysis with MATLAB, Chapman & Hall/CRC, 2005								



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Nikolina Žajdela Hrustek Bojan Žugec	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Napredna operacijska istraživanja	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Nenad Perši	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 15 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	50
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - izborni Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija Napredna operacijska istraživanja je upoznati napredne teorijske podloge, metode i tehnike operacijskih istraživanja s posebnim naglaskom na područja iz prakse na koja se ova znanja mogu primijeniti. Na taj način studenti se osposobljavaju za prepoznavanje problema iz stvarnih sustava i stječu kompetencije za izbor adekvatnih metoda i tehnika za njihovo rješavanje.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li> <li>2. Predložiti poboljšanja poslovnog sustava temeljem optimiziranog modela poslovnih procesa i poslovnih pravila.</li> <li>3. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava.</li> <li>4. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (ikt), savjetovati druge u primjeni ikt-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li> <li>5. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati temeljne koncepte i zapise modela operacijskih istraživanja.</li> <li>2. Klasificirati i prepoznati strukture i tipove modela operacijskih istraživanja.</li> <li>3. Pratiti znanstvenu i stručnu literaturu na hrvatskom i stranom jeziku koja se bavi operacijskim istraživanjima, uređivač matematičkog teksta i sustav za samostalno učenje i pripremanje prezentacija.</li> <li>4. Koristiti programske alate koji podržavaju metode i tehnike operacijskih istraživanja.</li> <li>5. Objasniti primjenu metoda i tehnika operacijskih istraživanja na primjeru odabranog problema.</li> <li>6. Izabrati, primijeniti metode i tehnike operacijskih istraživanja na rješavanje praktičnih problema.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<p>7. Izabrati, primijeniti odgovarajuće metode za rješavanje konkretnih problema.</p> <p>8. Izabrati, primijeniti teoreme i algoritme operacijskih istraživanja na modeliranje praktičnih problema srednje težine.</p> <p>9. Svrshodno komunicirati i raditi u timu na problemskim zadacima iz područja operacijskih istraživanja.</p>	
<p>2.5. Sadržaj kolegija</p>	<p>1. Transportni problem (4 sata) Metode za određivanje bazičnih mogućih rješenja, metode za određivanje optimalnih rješenja, otvoreni transportni problemi, analiza osjetljivosti transportnog problema.</p> <p>2. Determinističko dinamičko programiranje (4 sata) Temeljne definicije: Definicija dinamičkog programiranja, funkcija cilja, formuliranje rekurzivnih relacija. Karakteristike primjene dinamičkog programiranja: višestepno odlučivanje - postupno donošenje odluke, mogućnost izbora stanja u svakoj etapi, odluka u nekoj etapi sadrži odluke svih prethodnih etapa, odluka više etapa optimalna je odluka ranijih etapa, rekurzivna relacija etape prikazuje troškovno-prihodovnu stranu ranijih etapa. Problem zaliha: Definiranje funkcije cilja i kapaciteta resursa za problem zaliha. Postavljanje modela problema zaliha – problem minimuma. Formuliranje rekurzivnih relacija. Izvođenje iteracija i formiranje rješenja nakon svake iteracije. Određivanje optimalnog rješenja. Razmještaj resursa: Definiranje funkcije cilja i ograničenja za problem razmještaja resursa. Postavljanje modela razmještaja resursa – problem maksimuma. Formuliranje rekurzivnih relacija. Izvođenje iteracija i formiranje rješenja nakon svake iteracije. Određivanje optimalnog rješenja.</p> <p>3. Markovljevi lanci (6 sati) Definicija stohastičkog procesa i Markovljeve vjerojatnosti. Markovljev lanac. Postavljanje problema. Matrica prijelaznih vjerojatnosti, stanja Markovljevih lanaca, vjerojatnosti stabilnog stanja i srednje i prvo prijelazno vrijeme. Interpretacija vjerojatnosti stabilnog stanja. Korištenje vjerojatnosti stabilnog stanja u odlučivanju. Primjer – izbor optimalne promidžbene strategije.</p> <p>4. Matematičke osnove za rješavanje problema linearnog programiranja (4 sata) Opći problem maksimizacije linearnog programiranja, formulacija problema, metode rješavanja.</p> <p>5. Matematičke osnove za rješavanje problema linearnog programiranja (4 sata) Opći problem minimizacije linearnog programiranja, formulacija problema, metode rješavanja</p> <p>6. Cijelobrojno programiranje (4 sata) Cjelobrojni i djelomično cjelobrojni programi, problem s fiksnim troškovima, problem optimalne investicijske odluke, problem ranca, metoda cjelobrojnih formi, metoda grananja i ograđivanja.</p> <p>7. Teorija repova čekanja (4 sata) Osnovni pojmovi teorije repova čekanja: Terminologija repova čekanja. Značajke procesa dolazaka u red čekanja i procesa usluživanja. Discipline reda i topografija repova čekanja. Modeliranje procesa dolazaka u red čekanja: dinamika dolazaka, izbor razdiobe dolazaka (eksponencijalna, Poissonova, Erlangova), dinamika usluživanja, izbor razdiobe za usluživanje (eksponencijalna, Poissonova, Erlangova). Kendall-Leeov zapis redova čekanja.</p>	
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> predavanja</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci</p> <p>2.7. Komentari:</p>



Sveučilište u Zagrebu

	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)					
2.8. Obveze studenata	Dolazak na nastavu, dolazak na kolokvije i izrada i obrana projekta.						
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Projekt	DA	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje	NE	Usmeni ispit	DA
	Esej		NE	Referat	NE	ostalo upisati)	NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad	NE	(ostalo upisati)	NE
				Praktični rad	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov				Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Perić, T. Operacijska istraživanja, Ekonomski fakultet, Zagreb, 2020				DA		
	Lukač, Z., Neralić, L., Operacijska istraživanja, Element d.o.o., Zagreb, 2012				DA		
	Babić Z., Linearno programiranje, Ekonomski fakultet, Split, 2010				DA		
	Barković, D., Operacijska istraživanja, Ekonomski fakultet, Osijek, 2001				DA		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Hillier, F. S., Lieberman, G. J. (2001). Introduction to Operations Research. United Kingdom: McGraw-Hill 2. Vella, D. C. (2021). Invitation to Linear Programming and Game Theory. United Kingdom: Cambridge University Press						



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.6. Nositelj kolegija	Nikolina Žajdela Hrustek Bojan Žugec	1.11. Godina studija	1.
1.7. Naziv kolegija	Napredna oprecijska istraživanja	1.12. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.8. Suradnici	Nenad Perši	1.13. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 15 + 0
1.9. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.14. Očekivani broj studenata na kolegiju	50
1.10. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - izborni Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.15. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.7. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija Napredna operacijska istraživanja je upoznati napredne teorijske podloge, metode i tehnike operacijskih istraživanja s posebnim naglaskom na područja iz prakse na koja se ova znanja mogu primijeniti. Na taj način studenti se osposobljavaju za prepoznavanje problema iz stvarnih sustava i stječu kompetencije za izbor adekvatnih metoda i tehnika za njihovo rješavanje.		
2.8. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.9. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	6. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja. 7. Predložiti poboljšanja poslovnog sustava temeljem optimiziranog modela poslovnih procesa i poslovnih pravila. 8. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava. 9. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (ikt), savjetovati druge u primjeni ikt-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo. 10. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.		
2.10. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	10. Definirati temeljne koncepte i zapise modela operacijskih istraživanja. 11. Klasificirati i prepoznati strukture i tipove modela operacijskih istraživanja. 12. Pratiti znanstvenu i stručnu literaturu na hrvatskom i stranom jeziku koja se bavi operacijskim istraživanjima, uređivač matematičkog teksta i sustav za samostalno učenje i pripremanje prezentacija. 13. Koristiti programske alate koji podržavaju metode i tehnike operacijskih istraživanja.		





## Sveučilište u Zagrebu

	<p>14. Objasniti primjenu metoda i tehnika operacijskih istraživanja na primjeru odabranog problema.</p> <p>15. Izabrati, primijeniti metode i tehnike operacijskih istraživanja na rješavanje praktičnih problema.</p> <p>16. Izabrati, primijeniti odgovarajuće metode za rješavanje konkretnih problema.</p> <p>17. Izabrati, primijeniti teoreme i algoritme operacijskih istraživanja na modeliranje praktičnih problema srednje težine.</p> <p>18. Svršishodno komunicirati i raditi u timu na problemskim zadacima iz područja operacijskih istraživanja.</p>
2.11. Sadržaj kolegija	<p>8. Transportni problem (4 sata) Metode za određivanje bazičnih mogućih rješenja, metode za određivanje optimalnih rješenja, otvoreni transportni problemi, analiza osjetljivosti transportnog problema.</p> <p>9. Determinističko dinamičko programiranje (4 sata) Temeljne definicije: Definicija dinamičkog programiranja, funkcija cilja, formuliranje rekurzivnih relacija. Karakteristike primjene dinamičkog programiranja: višestepno odlučivanje - postupno donošenje odluke, mogućnost izbora stanja u svakoj etapi, odluka u nekoj etapi sadrži odluke svih prethodnih etapa, odluka više etapa optimalna je odluka ranijih etapa, rekurzivna relacija etape prikazuje troškovno-prihodovnu stranu ranijih etapa. Problem zaliha: Definiranje funkcije cilja i kapaciteta resursa za problem zaliha. Postavljanje modela problema zaliha – problem minimuma. Formuliranje rekurzivnih relacija. Izvođenje iteracija i formiranje rješenja nakon svake iteracije. Određivanje optimalnog rješenja. Razmještaj resursa: Definiranje funkcije cilja i ograničenja za problem razmještaja resursa. Postavljanje modela razmještaja resursa – problem maksimuma. Formuliranje rekurzivnih relacija. Izvođenje iteracija i formiranje rješenja nakon svake iteracije. Određivanje optimalnog rješenja.</p> <p>10. Markovljevi lanci (6 sati) Definicija stohastičkog procesa i Markovljeve vjerojatnosti. Markovljev lanac. Postavljanje problema. Matrica prijelaznih vjerojatnosti, stanja Markovljevih lanaca, vjerojatnosti stabilnog stanja i srednje i prvo prijelazno vrijeme. Interpretacija vjerojatnosti stabilnog stanja. Korištenje vjerojatnosti stabilnog stanja u odlučivanju. Primjer – izbor optimalne promidžbene strategije.</p> <p>11. Matematičke osnove za rješavanje problema linearnog programiranja (4 sata) Opći problem maksimizacije linearnog programiranja, formulacija problema, metode rješavanja.</p> <p>12. Matematičke osnove za rješavanje problema linearnog programiranja (4 sata) Opći problem minimizacije linearnog programiranja, formulacija problema, metode rješavanja</p> <p>13. Cijelobrojno programiranje (4 sata) Cjelobrojni i djelomično cjelobrojni programi, problem s fiksnim troškovima, problem optimalne investicijske odluke, problem ranca, metoda cjelobrojnih formi, metoda grananja i ograđivanja.</p> <p>14. Teorija repova čekanja (4 sata) Osnovni pojmovi teorije repova čekanja: Terminologija repova čekanja. Značajke procesa dolazaka u red čekanja i procesa usluživanja. Discipline reda i topografija repova čekanja. Modeliranje procesa dolazaka u red čekanja: dinamika dolazaka, izbor razdiobe dolazaka (eksponencijalna, Poissonova, Erlangova), dinamika usluživanja, izbor razdiobe za usluživanje (eksponencijalna, Poissonova, Erlangova). Kendall-Leeov zapis redova čekanja.</p>



Sveučilište u Zagrebu

2.12. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:				
2.12. Obveze studenata	Dolazak na nastavu, dolazak na kolokvije i izrada i obrana projekta.								
2.13. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Ekperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.14. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Perić, T. Operacijska istraživanja, Ekonomski fakultet, Zagreb, 2020						DA		
	Lukač, Z., Neralić, L., Operacijska istraživanja, Element d.o.o., Zagreb, 2012						DA		
	Babić Z., Linearno programiranje, Ekonomski fakultet, Split, 2010						DA		
	Barković, D., Operacijska istraživanja, Ekonomski fakultet, Osijek, 2001						DA		
2.15. Dopunska literatura (navesti naslov)	3. Hillier, F. S., Lieberman, G. J. (2001). Introduction to Operations Research. United Kingdom: McGraw-Hill 4. Vella, D. C. (2021). Invitation to Linear Programming and Game Theory. United Kingdom: Cambridge University Press								



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.3. Nositelj kolegija	Ivan Magdalenić Nikola Ivković	1.11. studija	Godina 1.
1.4. Naziv kolegija	Napredni operacijski sustavi	1.12. bodova po ECTS sustavu	Broj 5
1.4. Suradnici	Luka Milić Ivan Mihaljević	1.13. izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	Način 15+15+0+0
1.5. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.14. broj studenata na kolegiju	Očekivani 80
1.6. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo - obavezni Baze podataka i baze znanja - izborni	1.15. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.6. Ciljevi kolegija	Operacijski sustavi su bitni dijelovi svakog računalnog sustava te predmet o operacijskim sustavima mora biti dio nastave u obrazovanju poveznom, na neki način, s računalima. Računalni se sustav može podijeliti u četiri razine: razinu sklopovlja, razinu operacijskih sustava, razinu primjenskih programa i razinu korisnika. Operacijski je sustav kompleks programa koji djeluju kao posrednici između sklopovlja i primjenskih programa te korisnika. Osnovni je cilj predmeta kod studenata razviti razumijevanje službenih mehanizama, koji se obavljaju unutar operacijskih sustava, raspodijeljenih sustava i sigurnosti.		
2.7. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.8. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oblikovati softversku arhitekturu složenog informacijskog sustava, odabrati i postaviti njegovu odgovarajuću tehnološku platformu i sigurnosne mehanizme te programirati dijelove složenog sustava.</li> <li>2. Osmisliti projekt učinkovitog unapređenja poslovnog sustava u osnovnim vertikalnim područjima uz korištenje suvremenih IKT, realizirati takav projekt vlastitim razvojem ili izborom odgovarajućeg standardnog softvera</li> <li>3. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike projektiranja, planiranja, razvoja i uvođenja složenog informacijskog sustava u suvremenim razvojnim okolinama.</li> <li>7. Utvrditi uvjete za primjenu ključnih informacijskih tehnologija, procijeniti njihov učinak i u zadanom kontekstu donositi odluke i davati savjete vezano uz upravljanje IT uslugama i resursima</li> </ol>		
2.9. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati sigurnosne autentifikacijske protokole te protokole za razmjenu ključeva.</li> <li>2. Definirati vremensko uređenje u raspodijeljenim sustavima.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

		<ol style="list-style-type: none"><li>3. Modelirati stohastički sustav zadataka.</li><li>4. Opisati sigurnosne mehanizme u operacijskom sustavu.</li><li>5. Osmisliti sigurnosne mehanizme u operacijskom sustavu koristeći kriptografske algoritme.</li><li>6. Osmisliti višediskovni zalihosni sustav diskova (RAID).</li><li>7. Primijeniti Lamportov raspodijeljeni protokol i protokol Ricarta i Agrawala.</li><li>8. Procijeniti potrebu za simetričnim i asimetričnim kriptoolgoritima te funkcijama za izračunavanje sažetka poruke.</li><li>9. Procijeniti prosječno vrijeme do pojave kvara u vošediskovnom zalihosnom sustavu.</li><li>10. Procjenjivati vremenska svojstva računalnog sustava.</li><li>11. Objasniti načine komunikacije i sinkronizacije u raspodijeljenim sustavima.</li></ol>
2.10. kolegija	Sadržaj	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Virtualizacija (3 sata) Emulatori, Paravirtualizacija, Virtualizacija zasnovana na sklopovlju, Virtualizacija na nivou operacijskog sustava, Virtualizacija na nivou programa, Programski kontejneri.</li><li>2. Vremenska analiza računalnih sustava (3 sata) Osnovne koncepcije i definicije. Ponašanje determinističkog periodnog sustava zadataka. Osnovni modeli stohastički sustava zadataka. Analiza sustava s Poissonovom razdiobom dolazaka i eksponencijalnom razdiobom trajanja obrade. Osnovni načini dodjeljivanja procesora. Analiza algoritama za raspoređivanje.</li><li>3. Raspodijeljeni sustavi (3 sata) Uvod u raspodijeljene sustave. Komunikacija u raspodijeljenim sustavima: generički oblik komunikacije razmjenom poruka, poziv udaljenih procedura, raspodijeljeni dijeljeni spremnik. Međusobno isključivanje u raspodijeljenim sustavima. Vremensko uređenje u raspodijeljenim sustavima. Lokalni i globalni logički satovi. Lamportov raspodijeljeni protokol. Protokol Ricarta i Agrawala.</li><li>4. Sigurnost u računalnim sustavima (3 sata) Sigurnosni mehanizmi. Ugrožavanje sigurnosti. Simetrični kriptosustavi (DES, AES) Asimetrični kriptosustavi (RSA). Sažetak poruke (SHA, SHA2, SHA3). Metode kriptografskog sažimanja za lozinke. Diffie-Hellmanov postupak za razmjenu tajnog ključa. Raspodjela ključeva u zatvorenom simetričnom kriptosustavu. Raspodijeljena raspodjela ključeva. Raspodjela ključeva u zatvorenom asimetričnom kriptosustavu. Autentifikacija i autorizacija. Implementacija autorizacije u modernim operacijskim sustavima. Autentifikacijski protokol Kerberos. Digitalna otmotnica. Digitalni potpis. Digitalni certifikat. Infrastruktura javnih ključeva.</li><li>5. Višediskovni zalihosni spremnici (3 sata) Poboljšanja svojstava paralelnom uporabom više diskova. Popravljive i nepopravljive komponente. Pouzdanost i nepouzdanost nepopravljivih komponenti. Prosječno vrijeme do pojave kvara – MTTF. Modeliranje procesa popravljanja komponenti. Prosječno vrijeme do popravka – MTTR. Model ponašanja popravljive komponente s konstantnim brzinama kvarenja i popravljanja. Poboljšanje raspoloživosti uvođenjem zalihosti. Usporedba različitih struktura zalihosnih sustava nezavisnih diskova (RAID). Srednje vrijeme do gubitka podataka u zalihosnim</li><li>12. podsustavima.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:				
2.8. Obveze studenata									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		NE
	Kolokvij	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Budin, L.; Golub, M.; Jakobović, D.; Jelenković, L. Operacijski sustavi. Element, Zagreb, 2018						DA	NE	
	Tanenbaum, T. A., Van Steen, M. Distributed Systems: principles and paradigms, 2ed. Prentice-Hall, 2007						DA	NE	
	Silberschatz, A.; Galvin, P.B.; Gagne, G. Operating systems concepts, 10th ed. John Wiley&Sons, New York, 2021						NE	NE	
2.12. Dopunska literatura (navesti naslov)									



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Nikola Ivković Ivan Magdalenić	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Napredne mreže računala	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Elvis Popović Ivan Mihaljević Luka Milić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+15+15
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo – izborni Baze podataka i baze znanja - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj ovog kolegija je dati studentima konceptualna i praktična znanja iz naprednih tema kao što su sigurnost, arhitektura ravnopravnih čvorova, bežične i mobilne mreže, multimedijско strujanje, usmjeravanje, upravljanje mrežom i mrežno programiranje. Ovaj kolegij razvija kritičko razmišljanje i promiče planiranje, donošenje stručnih mišljenja i odluka na temelju analitičkog pristupa, istraživanja, modeliranja, simulacije i formalnih metoda.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li> <li>2. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i konceptata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li> <li>3. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava.</li> <li>4. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li> <li>5. Oblikovati softversku arhitekturu složenog informacijskog sustava, odabrati i postaviti njegovu odgovarajuću tehnološku platformu i sigurnosne mehanizme te programirati dijelove složenog sustava.</li> <li>6. Utvrditi uvjete za primjenu ključnih informacijskih tehnologija, procijeniti njihov učinak i u zadanom kontekstu donositi odluke i davati savjete vezano uz upravljanje IT uslugama i resursima.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)

1. Procijeniti svojstva, karakteristike i performanse bežične komunikacije u distribuiranim sustavima.
2. Razviti mrežni podsustav interaktivnog sustava.
3. Analizirati sigurnosne autentifikacijske protokole te protokole za razmjenu ključeva.
4. Procijeniti potrebu za simetričnim i asimetričnim kript algoritmima te funkcijama za izračunavanje sažetka poruke.
5. Oblikovati distribuirane sustave koristeći prikladnu arhitekturu i protokole.
6. Kritički procijeniti sigurnosne značajke protokola, mreže, arhitekture i komponenata kao i moguće izvore i oblike prijetnji distribuiranom i interaktivnom sustavu.
7. Razviti komponente za poslužiteljski dio distribuiranog i interaktivnog sustava koristeći napredne tehnike programiranja.
8. Preporučiti odgovarajuće tehnologije za implementaciju aplikacija za multimedijско strujanje.
9. Oblikovati distribuirane sustave da budu otporniji na napade.
10. Primijeniti algoritme usmjeravana za ispravan i učinkovit rad mreže.



## Sveučilište u Zagrebu

### 2.5. Sadržaj kolegija

1. MREŽNO PROGRAMIRANJE (2+3+5)  
Socket API. Vrste socketa. Primitive transportne usluge. Problem različitih načina zapisivanja podataka. Serijalizacija. Arhitektura klijent-poslužitelj. Pristupi u načinu posluživanja. Konkurentna obrada i komunikacija. Različite programske paradigme te biblioteke za mrežno programiranje i višezadaćnost. Testiranje i debugiranje mrežnih aplikacija.
2. ARHITEKTURA RAVNOPRAVNIH ČVOROVA(2+1+0)  
Arhitektura klijent-poslužitelj u usporedbi sa arhitekturom ravnopravnih čvorova. Prednosti i mane arhitekture ravnopravnih čvorova. Izazovi u implementaciji i moguća rješenja. Prekrivajuća mreža. Distribuirane hash tablice.
3. SIGURNOST - 1.dio (2+1+0)  
Opasnosti, problemi i rješenja u kontekstu sigurnosti računalnih mreža. Analiza načela napada na sigurnost računalne mreže u cilju oblikovanja sigurnijih mreža aplikacija, uređaja, protokola i mehanizama.
4. SIGURNOST - 2.dio (2+2+0)  
Kriptografija i njena primjena u računalnim mrežama. Simetrična i asimetrična kriptografija i vrste napada. Kriptografske funkcije sažimanja i vrste napada na njih. Tehnika razmjene i zajedničkog generiranja ključeva. Autentifikacijski protokoli. Digitalno potpisivanje. Certifikati. Infrastruktura javnih ključeva. Sigurnost u kontekstu kvantnog računarstva.
5. SIGURNOST - 3.dio (2+0+2)  
Sigurnost na aplikacijskom sloju i transportnom sloju – koncepti i najvažniji primjeri implementacije. Ostvarivanje anonimnog slanje.
6. SIGURNOST - 4.dio (2+1+0)  
Sigurnost na mrežnom sloju (sigurnost usmjeravanja, IPSEC...). Virtualne privatne mreže, postavljanje sigurnosnih postavki, baza sigurnosnih postavki i baza sigurnosnih politika. Sigurnost bežičnih mreža. Vrste vatroštita i moguće mrežne konfiguracije. Aplikacijski proxy. Liste za kontrolu pristupa. Demilitarizirana zona. Sustavi za otkrivanje i za sprječavanje napada.
7. STRUJANJE MULTIMEDIJE - 1.dio (2+1+2)  
Tipovi aplikacija multimedijskog strujanja. Nedostaci interneta za multimedijski prijenos i mogući načini njihovog ublažavanja. Strujanje pohranjenog zvuka i videa. Slanje sa streaming poslužitelja. RTSP (Real Time Streaming Protocol). Uporaba HTTP-a za strujanje pohranjene multimedije. DASH. Mreže za distribuiranje sadržaja (CDN). Analiza slučaja – način rada najvažnijih aplikacija za strujane pohranjene multimedije.
8. STRUJANJE MULTIMEDIJE - 2.dio (2+1+0)  
Internet telefonija (VoIP), konverzacija u realnom vremenu. Adaptivno reprodukcijsko kašnjenje. Oporavak od gubitka paketa. Protokoli za konverzaciju u realnom vremenu: RTP, SIP, H.323.
9. STRUJANJE MULTIMEDIJE - 3.dio (2+0+0)  
Principi i mehanizmi za ostvarenje potrebne kvalitete usluga (qos) za multimedijski prijenos. Različiti scenariji razvoja Interneta za poboljšanje Internetskih usluga za multimedijski prijenos. Principi: klasiranje prometa, izoliranje prometnih tokova, osiguranje





Sveučilište u Zagrebu

	<p>resursa prometnim tokovima. Mehanizmi raspoređivanja: FIFO, redovi s različitim prioritetima, WFQ (weighted fair queuing). Mehanizmi politike kontrole opterećenja mreže.</p> <p>10. KONTROLNA I UPRAVLJAČKA RAVNINA MREŽNOG SLOJA - 1.dio (2+2+4) Algoritmi usmjeravanja (stanje poveznica, vektori udaljenosti), autonomni sustavi i hijerarhisko usmjeravanje, protokoli usmjeravanja (RIP, OSPF, BGP,...).</p> <p>11. KONTROLNA I UPRAVLJAČKA RAVNINA MREŽNOG SLOJA - 2.dio (2+1+0) Sveodredišno i višeodredšno usmjeravanje, usmjeravanje do jednog od više mogućih odredišta (anycast). Programski definirano usmjeravanje.</p> <p>12. KONTROLNA I UPRAVLJAČKA RAVNINA MREŽNOG SLOJA - 3.dio (2+0+0) Osnove upravljanja mrežom. Infrastruktura za upravljanje mrežom. SMI (Structure of Management Information), MIB (Management Information Base), SNMP (Simple Network Management Protocol).</p> <p>13. BEŽIČNE I MOBILNE MREŽE - 1.dio (2+1+0) Bežične poveznice, kodno multipleksiranje, problem skrivenog terminala, problem izloženog terminala. Taksonomija bežičnih mreža.</p> <p>14. BEŽIČNE I MOBILNE MREŽE - 2.dio (2+1+2) Bežične lokalne mreže i IEEE 802.11 standardi. Bluetooth, ZigBee, RFID.</p> <p>15. BEŽIČNE I MOBILNE MREŽE - 3.dio (2+0+0) Mobilne pristupne mreže. Osnovni principi za ostvarivanje mobilnosti, mobilni IP, prekapčanje, mobilnost u bežičnim mrežama većeg dometa.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:						
2.8. Obveze studenata	Redovito učiti, raditi laboratorijske vježbe i prema zadanim uputama pisati izvještaje, aktivno raditi na izradi seminarskog projekta (programiranje)								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	



Sveučilište u Zagrebu

	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		NE	
	Kolokvij	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE	
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Kurose, J.F.; Ross, K.W. Computer Networking: A Top-Down Approach. 8th edition, Pearson, 2021						DA			
	Peterson, L.L.; Davie, B.S. Computer Networks: A Systems Approach 6th Edition, Morgan Kaufmann, 2021						DA			
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Tanenbaum, A.; Feamster, N.; Wetherall, D. Computer Networks 6th Edition, Pearson, 2021									



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Dragutin Kermek Matija Novak	1.6. Godina studija	1. godina
1.2. Naziv kolegija	Napredne web tehnologije i servisi	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	6
1.3. Suradnici	Iva Levak	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 45 + 0 + 0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	60
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - izborni Informacijsko i programsko inženjerstvo - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija Napredne Web tehnologije i servisi je upoznavanje studenata s naprednim tehnologijama kojima se mogu realizirati složene Web aplikacije. Nakon ovog kolegija, studenti će biti sposobni samostalno razvijati napredne Web projekte. Studenti će moći brzo evaluirati, svladavati, instalirati i koristiti prednosti novih paketa i programskih okvira. Svrha kolegija je da studenti nauče planirati, voditi i završiti relativno velike programske projekte, te je to razlog njegove projektne orijentiranosti. Naglašena je primjena naprednog Java programiranja pri čemu se tehnike (rad s mrežnom utičnicom, web aplikacije, web servisi, kontejneri, računalni oblak i sl.) mogu koristiti u kombinaciji s temeljnim Java klasama. Jezgra kolegija je programski okvir Jakarta Enterprise Edition (Jakarta EE), koji služi za konstrukciju višeslojnih, web usmjerenih i složenih aplikacija. U kolegiju se daje pregled arhitektura (monolitne, servisno usmjerene, mikroservisne, bez poslužitelja) uz diskusiju o komponentama, koje su sadržane u Jakarta EE te se uspoređuje s drugim programskim okvirima. Polaznicima se, uz razumijevanje svrhe i značaja Jakarta EE, daje uvid gdje se trebaju fokusirati njihovi planovi razvoja te kako se utvrđuje koje tehničke vještine trebaju posjedovati članovi razvojnog tima.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li><li>2. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo..</li><li>3. Analizirati uvjete za primjenu, savjetovati i u zadanom kontekstu donositi odluke vezane uz metodološke pristupe razvoju organizacijskih i informacijskih sustava.</li><li>4. Dizajnirati i izgraditi sustav temeljen na distribuiranim bazama podataka i velikim izvorima znanja korištenjem tehnika</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<p>izgradnje velikih i distribuiranih podatkovnih sustava i razrješavanja konflikata između kompetitivnih izvora znanja.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>5. Osmisliti projekt učinkovitog unapređenja poslovnog sustava u osnovnim vertikalnim područjima uz korištenje suvremenih IKT, realizirati takav projekt vlastitim razvojem ili izborom odgovarajućeg standardnog softvera.</li><li>6. Oblikovati softversku arhitekturu složenog informacijskog sustava, odabrati i postaviti njegovu odgovarajuću tehnološku platformu i sigurnosne mehanizme te programirati dijelove složenog sustava.</li><li>7. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike projektiranja, planiranja, razvoja i uvođenja složenog informacijskog sustava u suvremenim razvojnim okolinama.</li><li>8. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Izgraditi složene programske sustave temeljene na naprednim Web tehnologijama i servisima.</li><li>2. Objasniti digitalni potpis i certifikat, provesti njihovo kreiranje te ih primijeniti u različitim situacijama.</li><li>3. Objasniti osobine Java virtualnog stroja te ih primijeniti u razvojnom i izvršnom modelu programskog jezika Java.</li><li>4. Primijeniti i analizirati različite vrste komponentnih modela.</li><li>5. Primijeniti i planirati različite vrste autentifikacijskih i autorizacijskim modela kojima se realizira sigurnosna politika.</li><li>6. Primijeniti i usporediti distribuirane sustave bazirane na Web servisima (SOAP, REST, graphql, grpc).</li><li>7. Primijeniti i usporediti Web tehnologije i aplikacijske okvire bazirane na programskom jeziku Java te ih procijeniti u odnosu na druge tehnologije i aplikacijske okvire.</li><li>8. Izabrati i povezati različite vrste integracijskih servisa (baza podataka, sustavi poruka).</li><li>9. Prepoznati, primijeniti i analizirati osobine objektno orijentirane paradigme i osobine modernih programskih jezika (višedretvenost, serijalizacija, refleksija) na programskom jeziku Java.</li><li>10. Primijeniti i analizirati različite arhitekture (monolitna, servisna, mikroservisna, bez poslužitelja, računalni oblak).</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod (4 sata) Povijest programskog jezika Java. Osobine programskog jezika Java. Sličnost s drugim programskim jezicima. Razvoj programa. Neovisnost o platformi. Vrste verzija i edicija (standardna-SE, mikro-ME i poslovna-EE). Okolina programskog jezika Java. Sučelja i njihova uloga u realizaciji apstraktnih arhitektura. Grupiranje klasa u pakete i module. Kreiranje biblioteke klasa. Ugrađene klase i sučelja. Obrada pogrešaka i iznimaka. Dretve i višedretveni rad. Sinkronizacija dretvi. U/I podrška. Korištenje tokova podataka. Lambda izrazi. Karakteristike JavaBeans komponente: refleksija i serijalizacija objekta. Anotacije. Jedinično testiranje na bazi okvira JUnit. Optimizacija programskog koda.</li><li>2. Programiranje mrežnih resursa (2 sata) Osnovni koncepti mreže računala. Internet standardi. Uspostavljanje veze između računala primjenom mrežnu utičnice i mrežnih vrata. Realizacija vlastitog poslužitelja. Testiranje klijenata.</li><li>3. Elementi za pristup do baze podataka (2 sata) Model povezivanja na baze podataka i vrste JDBC upravljačkih programa. Realizacije rada s bazom podataka. Rad s meta</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>podacima. Skupni/transakcijski pristup bazi podataka. Pretvaranje podataka u i iz XML i JSON korištenjem poznatih biblioteka klasa.</p> <p>4. Arhitektura i osnovni elementi web aplikacije (4 sata) Arhitektura i životni ciklus web aplikacije i servleta. Praćenje rada korisnika primjenom kolačića i sesija. Uloga i korištenje slušača i filtera. JSP i JSF arhitektura i realizacija korisničkog sučelja u okviru MVC. Sigurnost web aplikacije i web poslužitelja (certifikat). Konfiguriranje isporuke web aplikacije.</p> <p>5. Servisi imenika i direktorija te injektiranje (2 sat) Osnove servisa imenovanja i direktorija (JNDI). Primjena JNDI za definiranje resursa. Injektiranje resursa i ovisnosti.</p> <p>6. Web servisi (6 sati) Evolucija distribuiranih sustava. Arhitektura web servisa. Vrste web servisa: (XML/SOAP, RESTful, GraphQL, gRPC). Jezici opisa web servisa i aplikacija (WSDL i WADL). Sigurnost web servisa.</p> <p>7. Servisno orijentirane arhitekture (4 sata) Principi servisne orijentacije. Osobine servisno orijentirane arhitekture (SOA). Vrste servisno orijentiranih arhitekture. Mikroservisna arhitektura. Praćenje rada mikroservisne aplikacije (telemetrija).</p> <p>8. Od kontejnera do računalnog oblaka (2 sata) Primjena aplikacijskih kontejnera i njihovo skaliranje (npr. Docker i Kubernetes). Osobine računalnog oblaka. Modeli usluga. Prednosti i nedostaci.</p> <p>9. Složeni komponentni model (4 sata) Tehnologija složenog komponentnog modela (Enterprise Jakarta Beans – EJB) i njene koristi. Kada se preporučuje primjena EJB. Vrste komponenta i osobine njihovog životnog ciklusa. Osobine objektno-relacijskog preslikavanja (ORM) i Jakarta Persistence API (JPA).</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:						
2.8. Obveze studenata	Dolazak na predavanja i vježbe, izrada i prezentacija zadaća, izlazak na kolokvije, izrada i obrana projekta.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE



Sveučilište u Zagrebu

	Praktični rad	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov		Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Herbert Schildt, Java: A Beginner's Guide, Ninth Edition 9th Edition, McGraw Hill, 2022		DA	
	The Jakarta EE Tutorial, 2021			<a href="https://eclipse-ee4j.github.io/jakartaee-tutorial/">https://eclipse-ee4j.github.io/jakartaee-tutorial/</a>
	Jakarta EE specifications, 2023			<a href="https://jakarta.ee/specifications/">https://jakarta.ee/specifications/</a>
	Tarun Telang, Beginning Cloud Native Development with MicroProfile, Jakarta EE, and Kubernetes, Apress, 2023		DA	
	Richards, M., Ford, N. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach, O'Reilly Media, 2020		DA	
	Binildas Christudas, Practical Microservices Architectural Patterns, Apress, 2019		DA	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. James Gosling, Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha, Alex Buckley, Daniel Smith: The Java® Language Specification Java SE 20 Edition, Oracle, 2023.</li> <li>2. <a href="https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se20/html/index.html">https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se20/html/index.html</a></li> <li>3. Tim Lindholm, Frank Yellin, Gilad Bracha, Alex Buckley, Daniel Smith : The Java® Virtual Machine Specification, Second Edition, Oracle, 2023, <a href="https://docs.oracle.com/javase/specs/jvms/se20/html/index.html">https://docs.oracle.com/javase/specs/jvms/se20/html/index.html</a></li> <li>4. <a href="http://java.sun.com/docs/codeconv/CodeConventions.pdf">http://java.sun.com/docs/codeconv/CodeConventions.pdf</a></li> <li>5. Thomas Erl, Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design, Prentice Hall, 2016.</li> <li>6. Marko Lukša, Exploring Kubernetes, Manning, 2018, <a href="https://www.manning.com/books/exploring-kubernetes">https://www.manning.com/books/exploring-kubernetes</a></li> <li>7. <a href="https://www.docker.com/">https://www.docker.com/</a></li> <li>8. <a href="https://spring.io/">https://spring.io/</a></li> <li>9. Materijali s predavanja dostupni u zatvorenom sustavu za e-obrazovanje <a href="http://elf.foi.hr/">http://elf.foi.hr/</a></li> </ol>			



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Alen Lovrenčić Nikola Ivković	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Natjecateljsko programiranje	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Luka Milić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	15
1.5. Status kolegija	Izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Dati studentima uvid u algoritamske metode, strukture podataka i programska rješenja koja se javljaju na natjecanjima iz programiranja, naučiti ih pristupiti programskom rješenju na način koji omogućuje brzo rješavanje problema na efikasan način i izbora algoritama koji će dovesti do rješenja natjecateljskog programskog rješenja pod zadanim uvjetima (brzina, korištenje memorije). Razviti kod studenata kroz praktične primjere vještine modeliranja i izrade programskog rješenja, koristeći sva svojstva programskog jezika koji se koristi kao i poznate strukture podataka i algoritamske metode.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>2. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li><li>3. Primijeniti principe proceduralnog programiranja, interneta, weba, stolnih aplikacija u kontekstu rješavanja problema iz realnog svijeta.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizirati algoritamske postavke računalnog problema i pronaći algoritamsku metodu za njegovo rješavanje.</li><li>2. Analizirati podatkovne postavke računalnog problema i za njega pronaći adekvatnu strukturu podataka koja se koristi pri izradi programskog rješenja s obzirom na algoritamsko rješenje te implementacijske prednosti i nedostatke strukture podataka.</li><li>3. Odabrati biblioteke gotovih algoritama i struktura u korištenom programskom jeziku u izgradnji programskog rješenja zadanog problema.</li><li>4. Ocijeniti vremensko trajanje razvijenog i potrebnu količinu memorijskog prostora za algoritamsko rješenja i pronaći moguća poboljšanja u vremenskoj i prostornoj složenosti.</li></ol>		



Sveučilište u Zagrebu

	5. Prilagoditi poznato rješenje algoritamskog problema na zadani problem svođenjem zadanog problema na problem za koji je poznato rješenje.								
2.5. Sadržaj kolegija	2. Uvod. (2 sata) Osnove vremenske i prostorne složenosti. 3. Rekurzije (2 sata) Način rada rekurzije u programskom jeziku. Programska rješenja temeljena na rekurziji. 4. Pretraživanja i sortiranja ( 4 sata) Slijedno i binarno pretraživanje. Osnovni algoritmi sortiranja. 5. Liste ( 2 sata) Polje. Vektor. Vezana lista. Stog, Red. 6. Binarna stabla ( 4 sata) Binarno stablo. Binarno stablo pretraživanja. Hrpa. Sortiranje pomoću hrpe. 7. Pretraživanje stabla stanja problema. Pretraživanje s vraćanjem (Backtracking) i pretraživanje s grananjima i ograničenjima (Branch-and-Bound). (4 sata) Stabla stanja problema. DFS i BFS pretraživanja stabla stanja problema. Algoritmi temeljeni na metodi pretraživanja s vraćanjem. LC pretraživanje stabla stanja problema. Algoritmi temeljeni na metodi grananja i ograničenja. 8. Metode podijeli pa ovladaj i smanji pa ovladaj (4 sata) Metoda podijeli pa ovladaj. Algoritmi temeljeni na metodi podijeli pa ovladaj. Sortiranje spajanjem. Quicksort. Metoda smanji pa ovladaj. Algoritmi temeljeni na metodi smanjmi pa ovladaj. 9. Implementacija grafova i algoritmi na grafovima (4 sata) Implementacija grafa s pomoću matrice susjednosti. Implementacija grafa pomoću listi susjednosti. Pretraživanje grafova. Traženje puta u grafu. 10. Dinamičko programiranje (4 sata) Princip očuvanja optimalnosti. Memoizacija. Algoritmi temeljeni na metodi dinamičkog programiranja.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Dolasci na nastavu, kolokviji, rješavanje zadataka.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Esej		NE	Referat	DA	NE	(ostalo upisati)	DA	NE
	Kolokvij	DA		Seminarski rad	DA	NE	(ostalo upisati)	DA	NE





Sveučilište u Zagrebu

				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	N. M. Josuttis: C++ 20 Complete Guide, N. M. Josuttis, 2022							
	A. Levitin: Introduction to the Design and Analysis of Algorithms, Pearson, 2011							
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. A. Levitin: Algorithmic Puzzles, Oxford University press, 2011							



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Bojan Žugec	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Numerička matematika	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Marcel Maretić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	15
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo – izborni Baze podataka i baze znanja - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2.razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj predmeta je upoznati studente s osnovnim elementima numeričke matematike, gdje će naglasak biti na rješavanju konkretnih praktičnih problema. Studentima će se prezentirati metode za rješavanje pojedinih problema i načini izračuna greške dobivenih rješenja.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>2. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Objasniti prikaz realnih brojeva u računalu kao i posebnosti konačne aritmetike.</li><li>2. Riješiti sustav linearnih jednadžbi odabranom direktnom metodom uz pomoć računala.</li><li>3. Konstruirati Lagrangeov i Newtonov oblik interpolacijskog polinoma n-tog stupnja za zadane točke te ocijeniti grešku interpolacije.</li><li>4. Konstruirati pomoću računala splajn drugog i trećeg reda za zadane točke te ocijeniti grešku interpolacije.</li><li>5. Numerički izračunati derivaciju funkcije u točki s unaprijed zadanom točnošću.</li><li>6. Izračunati aproksimaciju vrijednosti zadanog integrala Newton-Cotesovim formulama s unaprijed zadanom točnošću.</li><li>7. Riješiti nelinearnu jednadžbu odabranom metodom s unaprijed zadanom točnošću.</li></ol>		
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod. Problemi numeričke matematike. Primjeri. Pregled nužnih predznanja iz matematičke analize i linearne algebre. Izvori grešaka (greške modela, metode, zaokruživanja). Prikaz brojeva u računalu.</li><li>2. Uvod u rješavanje linearnih sustava. Metoda Gaussovih eliminacija. LU faktorizacija.</li><li>3. Metoda Gaussovih eliminacija s parcijalnim pivotiranjem. PLU rastav matrice.</li></ol>		



Sveučilište u Zagrebu

	<p>4. Simetrične pozitivno definitne matrice. Faktorizacija Choleskog.          5. Izvrednjavanje funkcija. Hornerova shema.          6. Numeričko deriviranje. Konačne razlike.          7. Interpolacija i aproksimacija funkcija. Interpolacijski polinom. Lagrangeov oblik interpolacijskog polinoma. Ocjena pogreške.          8. Newtonov oblik interpolacijskog polinoma. Ocjena pogreške.          9. Linearni i kubični interpolacijski splajn.          10. Metoda najmanjih kvadrata. Normalne jednadžbe. QR faktorizacija.          11. Metoda najmanjih kvadrata. SVD faktorizacija.          12. Numeričko integriranje. Newton-Cotesove formule. Trapezna formula. Simpsonova formula.          13. Numeričko integriranje. Gaussove formule.          14. Numeričko rješavanje nelinearnih jednadžbi. Metoda bisekcije. Metoda sekante. Metoda pogrešnog položaja.          15. Numeričko rješavanje nelinearnih jednadžbi. Newtonova metoda. Metode višeg reda – brža konvergencija. Ocjena pogreške i red konvergencije.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, 50% bodova s kolokvija, izrada i obrana projekta								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		
	Kolokvij	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	V. Hari i dr, Numerička analiza: osnovni udžbenik, skripta PMF - Matematičkog odjela, 2004							internet	



## Sveučilište u Zagrebu

2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. J. Demmel, Applied Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997 2. E. Suli, D. Mayers, Introduction to Numerical Analysis, Cambridge University Press, 2003 3. K. Atkinson, An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley, New York, 1989		



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Goran Hajdin	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Opća pedagogija	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju – obavezni Organizacija poslovnih sustava – izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Upoznati razvoj odgojne i obrazovne djelatnosti i pedagoške misli u povijesti ljudskog roda, kao referentnog okvira za razumijevanje suvremenih problema odgoja i obrazovanja. Usvojiti temeljne spoznaje iz sustava pedagojske znanosti. Razvijati sposobnosti za kritičko mišljenje o pedagojskim spoznajama. Razvijati sposobnosti za vrednovanje i primjenu usvojenih pedagojskih znanja u području prakse odgoja. Upoznati školski sustav kao društveni podsustav, ali i podsustave škola. Razumjeti funkciju sustava i njihovu horizontalnu i vertikalnu povezanost. Upoznati temeljne funkcije škole i uvjete za njihovo ostvarenje. Razvijati kritički odnos spram školskih sustava, razumjeti sudjelovanje u njihovoj promjeni i/ili reformi. Razvijati profesionalno-stručne i osobne kompetencije te govorno-jezične kompetencije, uz sposobnost razvoja vlastite efikasnosti u nastavnom procesu i obrazovnom sustavu u najširem smislu.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisлити postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe.</li> <li>Prezentirati razvoj i organizaciju odgojno-obrazovnih sustava, ustroj odgojno-obrazovnog procesa, društvenu uvjetovanost odgojno-obrazovne prakse i primijeniti suvremene odgojno-obrazovne koncepcije.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Objasniti razredno-nastavno ozračje iz perspektive učenika.</li> <li>Interpretirati osnovne značajke teorije odgoja.</li> <li>Ilustrirati razvoj odgojne djelatnosti i pedagoške misli u povijesti ljudskog roda.</li> <li>Objasniti opće određenje odgoja i primijeniti spoznaje o temeljnim odgojnim područjima.</li> <li>Interpretirati opće određenje škole, nastave, nastavnika i učenika sa stajališta suvremene pedagogije.</li> </ol>		
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"> <li>Opće određenje odgoja (2 sata) Pedagogija, odgoj i drugi relevantni pojmovi te odnos pedagojske znanosti i vezanih disciplina.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Povijesni razvoj pedagoške misli (2 sata) Svjetska i nacionalna povijest pedagogije.</li> <li>3. Teorije odgoja i obrazovanja (3 sata) Znanost o odgoju kao normativna disciplina, empirijska znanost o ponašanju, hermeneutička disciplina.</li> <li>4. Temeljna odgojna područja (2 sata) Tjelesni odgoj. Intelektualni odgoj. Estetski odgoj. Radni odgoj. Moralni odgoj.</li> <li>5. Odgoj u društvu, školi i obitelji (2 sata) Suradnja obitelji i škole.</li> <li>6. Odgoj u svremenom kurikulumu (2 sata) Kurikulumski dokumenti.</li> <li>7. Uloga nastavnika u odgoju učenika (2 sata) Razlike tradicionalnog i suvremenog pristupa odgoju. Kompetencije i uloga nastavnika kao odgajatelja.</li> <li>8. Odgojni stilovi (3 sata) Autoritaran, demokratski, permisivan, indiferentan stil.</li> <li>9. Školsko ozračje (2 sata) Zadovoljstvo nastavom. Temeljni čimbenici razredno - nastavnoga ozračja.</li> <li>10. Pedagoški pluralizam (2 sata) Državni i privatni školski sustavi u Hrvatskoj i svijetu.</li> <li>11. Pedagogijska istraživanja (4 sata) Vrste pedagoškog istraživanja. Etape pedagoškog istraživanja. Metode u pedagoškom istraživanju. PISA, TIMSS, PIRLS.</li> <li>12. Suvremeni pedagoški izazovi (4 sata) Odgoj za suvremeno društvo, ekološki odgoj, demokratski odgoj, informacijska pismenost.</li> </ol>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Aktivno sudjelovanje na nastavi i seminarima. Izrada seminarskog rada. Polaganje kolokvija ili ispita.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	



## Sveučilište u Zagrebu

	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Jurčić, M. (2012). Pedagoške kompetencije suvremenog učitelja. Zagreb: RECEDO doo.		
	Lukaš, M., & Mušanović, M. (2011). Osnove pedagogije. Rijeka: Hrvatsko futurološko društvo.		
	Milat, J. (2005). Pedagogija-teorija osposobljavanja. Školska knjiga.		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Cottrell, S. (2021). Vještine učenja: priručnik. Zagreb: Školska knjiga 2. König, E./Zedler, P. (2001), Teorije znanosti o odgoju. Zagreb:Educa 3. Gudjons, H. (1994), Pedagogija. Temeljna znanja (Odabrana poglavlja). Zagreb:Educa 4. Sahlberg, P. (2012). Lekcije iz Finske. Zagreb: Školska knjiga		



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Robert Fabac	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Organizacijska teorija	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Vanjski suradnik	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	20
1.5. Status kolegija	Organizacija poslovnih sustava – izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20 %
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Organizacijska teorija omogućit će studentima spoznaju razvoja teorije o organizaciji te posebno doprinose suvremenih škola organizacijske teorije. Studenti će kroz izučavanje različitih pristupa organizacijske teorije i različitih metafora u shvaćanju organizacije steći integralni pogled i cjelovito razumjevanje značajnih tema i pitanja organizacije. Interdisciplinarni, kvantitativni i informatički sadržaji otvorit će prostore za kreativna razmišljanja studenata i njihove vlastite doprinose. Studenti će unaprijediti poznavanje kvantitativnog pristupa organizacijskim temama, posebno iz domene teorije igara, pri čemu će upoznati i različite napredne formalne modele i alate koji služe kao potpora u tretiranju organizacijskih pitanja. Posebno će se obraditi novi fenomeni digitalizacije i digitalne transformacije organizacija, kao i fenomeni poput razvoja koncepta metversuma, održivosti te industrije 4.0.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	1. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Opisati različite organizacijske škole, pristupe i metafore te sagledati realnu organizaciju kroz više perspektiva.</li> <li>Identificirati raznovrsne organizacijske probleme te tražiti i nalaziti zadovoljavajuća rješenja kroz primjenu interdisciplinarnog spektra znanja (organizacija, ekonomija, primjenjena matematika i dr.).</li> <li>Opisati ulogu ICT pri stvaranju i funkcioniranju suvremenih organizacijskih oblika, pri organizacijskom učenju, u fazi prikupljanja informacija za odlučivanje, i dr.</li> <li>Vrednovati organizacijsku konkurentnost/konkurentsku prednost kroz više različitih pristupa (resurni pristup i dr.).</li> <li>Koristiti softver (sw) iz domene: dinamike sustava, suradnje u virtualnim timovima, potpore odlučivanju, modeliranju interakcija.</li> <li>Formalizirati komunikacijsko-interakcijske procese između zaposlenika primjenom modela teorije igara.</li> </ol>		





## Sveučilište u Zagrebu

	<p>7. Definirati načela društvene odgovornosti i održivost pri dizajniranju organizacije.</p> <p>8. Analizirati elemente industrije 4.0.</p> <p>9. Preporučiti izravne postupke u raznim stupnjevima inicijativa digitalizacije pojedinih organizacija.</p>
2.5. Sadržaj kolegija	<p>1. Moderna i postmoderna teorija organizacije (2 sata) Pravci unutar moderne teorije organizacije. Osnove moderne teorije organizacije: sustavski pristup, razvijeni bihevioristički pristup, novi strukturni modeli, kvantitativne metode, teorija kontingencije. Organizacija u informacijskom društvu. Postmoderna teorija organizacije. Simboličko interpretativni pristup.</p> <p>2. Paradigme u shvaćanju organizacije: organizacija kao stroj, organizam, sustav (2 sata) Povijesni razlozi formiranja gledišta na organizaciju. Organizacije kroz metaforu stroja. Organizacije kao organizmi. Organizacije kao kulture. Organizacije kao politički sustavi. Instrumenti moći i dominacija kroz organizaciju.</p> <p>3. Sustavski pristup u shvaćanju organizacije- organizacijska dinamika (2 sata) Organizacije kao otvoreni sustavi. Povratne veze u organizacijama. Sustavska dinamika. Primjena sustavske dinamike na organizacije. Pobude organizacijskog ponašanja. Ishodi organizacije. Mjerenje performansi i korekcija ponašanja organizacije. Softver za simulaciju sustavske dinamike i njegova primjena na organizaciju.</p> <p>4. Bihevioralni pristup u teoriji organizacije – teorije vodstva (2 sata) Lideri, menadžeri, supervizori. Motivacija zaposlenika u organizacijama. Oblikovanje poslova. Komunikacija u organizacijama. Organizacijska klima i kultura. Utjecaji na ponašanje zaposlenika. Formiranje organizacijskih timova. Grupni rad i grupna dinamika. Virtualni timovi. Interakcije zaposlenika- suradnja i sukob. Modeliranje ponašanja pojedinaca i grupa u organizaciji.</p> <p>5. Resursno utemeljeno gledište na organizaciju (2 sata) Resursi organizacije. Neopipljivi resursi. Intelektualni kapital. Upravljanje resursima. Konkurentsko planiranje resursa (strateška igra GE&amp;McKinsey). Kompetencije u organizaciji. Industrijska privlačnost. Modeli određenja strategije. Modeli konkurentnosti po resursnoj teoriji. Organizacijsko natjecanje. Održiva konkurentnost. Konkurentnost u paradigmi strateških modela okoline. Strateški komunikacijski menadžment.</p> <p>6. Novi oblici organizacijskih struktura i poboljšanje organizacijskih procesa (2 sata) Funkcijski i procesni pristup organizaciji.. Odnos između organizacijske strukture i strategije. Struktura i procesi u suvremenim organizacijama. Organizacijski savezi. Organizacijske mreže. Virtualne organizacije. Organizacije orjentirane prema kupcima- CRM sustavi. Uloga ICT u formiranju novih organizacijskih oblika (web-services, SOA, ebXML). Promjene organizacijske strukture. Poboljšanje poslovnih procesa.</p> <p>7. Učeća organizacija i adaptivna organizacija (2 sata) Adaptivno učenje. Prilagodba organizacije okolini. Mentalne mape zaposlenika. Generičko učenje. Scenario tehnike. Faze organizacijskog učenja. Organizacijska kultura i organizacijsko učenje. Uloga ICT-a u organizacijskom učenju. Stvaranje okvira za organizacijsko učenje. Učenje u savezima i mrežama. Upravljanje znanjem.</p> <p>8. Odlučivanje i interakcije u organizacijama- teorija igara (4 sata) Racionalnost u odlučivanju. Funkcija korisnosti. Složenost okoline- uvjeti rizika i neizvjesnosti. Razine odlučivanja. Potpora odlučivanju. Grupno odlučivanje. Odlučivanje pojedinaca u međusobnim interakcijama. Teorija igara. Vrste igara (strateških interakcija). Modeli interakcija kod igara. Informacije u igrama. Koncept rješenja igre. Ravnotežni ishodi u interakcijama (strateškim situacijama). Učenje u ekstenzivnim igrama.</p>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>9. Digitalizacija i digitalna transformacija (4 sata) Resursno utemeljeno gledište i koncept digitalizacije. Tehnološka paradigma. Inovacije. Industrija 4.0. Internet stvari i kibernetičko-fizički sustavi. Hardverski utemeljena tehnologija i funkcije inteligentnih objekata.</p> <p>10. Umjetna inteligencija u organizaciji. (2 sata) Platforme za digitalnu transformaciju. Primjeri naprednih organizacija s primjenom AI.</p> <p>11. Suvremeni digitalni koncepti u organiziranju. (2 sata) Trend rasta metaversuma. Virtualna i proširena stvarnost – tehnologije i razvoj rješenja. Inovativni poslovni modeli u raznim industrijama. Utjecaj društvenih mreža na poslovnu praksu.</p> <p>12. Održivost i korporativna društvena odgovornost. (2 sata) Ciljevi održivog razvoja. Implementacija ciljeva održivosti u sustave potpore upravljanju. Korporativna društvena odgovornost u organizacijskoj strategiji i politici.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		
	Kolokviji	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Fabac, R. (2020) Organizacijska teorija s naglaskom na teoriju igara; Naklada SLAP & FOI Varaždin						DA		
	Ward, M. i Marr, B. (2019) Umjetna inteligencija u praksi, Wiley prijevod MATE d.o.o.							DA	
	Zheng, P., Sang, Z., Zhong, R. Y., Liu, Y., Liu, C., Mubarak, K., YU, S. & Xu, X. (2018). Smart manufacturing systems for Industry 4.0: Conceptual framework, scenarios, and future perspectives. Frontiers of Mechanical Engineering, 13(2), 137-150							DA	



## Sveučilište u Zagrebu

	Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., Ding, J., & Daneshmand, M. (2021). A Survey on Metaverse: the State-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges. ArXiv, abs/2111.09673		DA
	McKinsey & Company (2018) Unlocking success in digital Transformations, dostupno na <a href="https://www.mckinsey.com/">https://www.mckinsey.com/</a>		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>Galpin, T.J., Whittington, J.L., &amp; Bell, G. (2015). Is your sustainability strategy sustainable? Creating a culture of sustainability. Corporate Governance, 15, 1-17</li><li>Morgan, Gareth: Images of organization, Sage, 2006</li><li>Hatch, M.J.; Cunliffe, A.L.: Organization Theory- Modern, Symbolic, and Postmodern Perspectives, Oxford University Press, 2006</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Robert Fabac	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Organizacijske promjene i rizici digitalne transformacije	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Ivana Dvorski Lacković	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	20
1.5. Status kolegija	Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	<p>Glavni ciljevi kolegija su upoznati studente sa suvremenim organizacijskim promjenama i rizicima vezanim uz digitalnu transformaciju. Studentima se omogućava razumijevanje i povezivanje teorijskih i praktičnih poslovnih koncepata, a predmetom se obrađuju pojam i kategorije organizacijskih promjena, modeli organizacijskih promjena, upravljanje promjenama, otpori promjenama, digitalna transformacija kao promjena i kao projekt, promjene u domeni organizacijske strukture uslijed DT, promjene u domeni poslovnih procesa uslijed DT, promjene u domeni organizacijske kulture uslijed DT, promjene u domeni ljudskih potencijala uslijed DT, promjene u domeni menadžmenta uslijed DT, promjene poslovnog modela, promjene glede kupaca, uloga vođe u promjenama DT, komuniciranje u organizaciji prilikom DT promjena, promjene uslijed uvođenja karakterističnih digitalnih tehnologija. Nadalje kroz predmet se obrađuju koncepti rizika i neizvjesnosti, studenti se upoznaju sa strateškim pristupom upravljanju rizicima, rizicima uslijed poduhvata implementacije različitih tehnologija (AI, IoT, robotizacija), rizicima na projektima digitalne transformacije, barijerama za DT povezane s rizicima (organizacijska kultura, stil vodstva, vještine zaposlenika, otpor promjenama i dr.). Studenti kroz predavanja i seminare svladavaju identifikaciju, procjenu i kvantificiranje rizika te kreiranje odgovora na rizik-strategije upravljanja rizicima (smanjivanje rizika, portfolio tehnika, i dr.) kod DT, provođenje kontrolnih aktivnosti i nadzor procesa upravljanja rizicima, informiranje i komuniciranje vezano uz rizike, mjerenje uspješnosti procesa upravljanja rizicima DT te se upoznaju s faktorima uspjeha digitalne transformacije (agilnost, kultura učenja, interaktivno upravljanje rizicima i dr.).</p>		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme koje se koriste u struci.</li> <li>2. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava.</li><li>4. Identificirati potrebe za stratejskim i upravljačkim promjenama u organizacijama.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Predložiti ili izmjeniti internih dokumenata i pravilnika za provođenje transformacijskih inicijativa.</li><li>2. Rasporediti ovlasti, odgovornosti i zaduženja stručnjaka koji sudjeluju u digitalnoj transformaciji.</li><li>3. Predložiti ovlasti, odgovornosti i zaduženja, grupirano po radnom mjestu za vođenje promjena motiviranih digitalnom transformacijom, digitalizacijom i digitalnim promjenama.</li><li>4. Predložiti ciljeve edukacije zaposlenika o provođenju preventivnih mjera smanjivanja ranjivosti u okviru radnog mjesta.</li><li>5. Preporučiti smjernice za zadovoljavanje propisa vezanih uz ergonomiju i ekologiju radnog mjesta.</li><li>6. Ustanoviti potrebu za promjenama u organizaciji za zadani poslovni problem.</li><li>7. Utvrditi potencijalne rizike i incidentne situacije u sklopu inicijative digitalne transformacije za zadani poslovni primjer.</li><li>8. Definirati ciljeve i kontrolne mehanizme procjene rizika digitalne transformacije za zadani poslovni primjer.</li><li>9. Preporučiti plan upravljanja rizicima u procesu digitalne transformacije za zadani poslovni primjer.</li><li>10. Procijeniti potencijalne posljedice incidentnih situacija u sklopu digitalne transformacije za zadani poslovni primjer.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pojam i kategorije organizacijskih promjena (2+1 sat) Modeli organizacijskih promjena - tradicionalni i novi modeli. Burke-Litwin model. Pokretači promjena. Upravljanje promjenama - koraci i načini. Otpori promjenama. Prevladavanje otpora.</li><li>2. Digitalna transformacija kao promjena (2+1 sat) Projekt digitalne transformacije (DT). Struktura za DT i promjene u domeni organizacijske strukture uslijed DT. Promjene u domeni postojećih poslovnih procesa uslijed DT. Novi poslovni procesi omogućeni primjenom novih tehnologija.</li><li>3. Digitalna transformacija kao promjena – strateški aspekti (2+1 sat) Promjene u domeni organizacijske kulture uslijed DT. Agilnost organizacijske kulture. Promjene u domeni upravljanja – uloga vodstva. Promjene u domeni ljudskih potencijala uslijed DT - novi poslovi (eng. jobs) i radna mjesta.</li><li>4. Promjene poslovnog modela – I. dio (2+1 sat) Strategija digitalne transformacije. Promjene glede odnosa s kupcima. Suradnja s kupcima u razradi ideje novih proizvoda i usluga. Operativna okosnica i digitalna platforma kod promjenama DT.</li><li>5. Promjene poslovnog modela – II. dio (2+1 sat) Komuniciranje u organizaciji prilikom DT promjena. Karakteristične promjene u uslijed uvođenja karakterističnih digitalnih tehnologija. Promjene u lancu stvaranja vrijednosti.</li><li>6. Uvod u upravljanje rizicima (2+1 sat) Okolnosti suvremenog odlučivanja. Koncepti rizika i neizvjesnosti. Strateški pristup upravljanju rizicima.</li><li>7. Metode upravljanja rizicima (2+1 sat) Identifikacija, procjena i kvantificiranje rizika. Kvalitativne i kvantitativne metode upravljanja rizicima. Mapa rizika.</li><li>8. Rizici digitalne transformacije (2+1 sat)</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>Rizici uslijed poduhvata implementacije disruptivnih tehnologija (AI, IoT, robotizacija). Rizici uslijed projektnog obilježja digitalne transformacije. Rizik tehnološkog zaostajanja. Operativni rizici vezani uz tehnologiju i sustave poduzeća. Barijere za DT povezane s rizicima - organizacijska kultura, stil vodstva, vještine zaposlenika, otpor promjenama i dr.</p> <p>9. Izazovi digitalne transformacije (2+1 sat) Izazovi u domeni strukture, poslovnog modela, ljudskih potencijala, procesa. Jaz postojećeg i željenog stanja. Modeli zrelosti. Načini prevladavanja izazova. Faktori uspjeha digitalne transformacije - agilnost, kultura učenja, interaktivno upravljanje rizicima i dr.</p> <p>10. Odgovor na procijenjene rizike (2+1 sat) Odgovori na rizik-strategije upravljanja rizicima (smanjivanje rizika, portfolio tehnika, i dr.) kod DT. Plan upravljanja rizicima i osiguravanje kontinuiteta poslovanja. Kontrolne aktivnosti i nadzor procesa upravljanja rizicima.</p> <p>11. Informiranje o rizicima i mjerenje uspješnosti procesa (2+1 sat) Informiranje i komuniciranje vezano uz rizike. Mjerenje uspješnosti procesa upravljanja rizicima DT. Interaktivno upravljanje rizicima. Organizacijske kultura upravljanja rizicima.</p> <p>12. Resilijentna organizacija (2+1 sat) Adaptivna sposobnost organizacije. Nadgledanje organizacijskog odlučivanja i resilijentnosti. Mjere upravljanja resilijentnošću organizacije.</p> <p>13. Modeli digitalne zrelosti (2+1 sat) Stupnjevi i faze digitalne zrelosti. Organiziranje za digitalnu zrelost. Upravljanje rizikom kao dimenzija digitalne zrelosti. Analiza slučajeva s različitim stupnjevima digitalne zrelosti.</p> <p>14. Kibernetička sigurnost (2+1 sat) Strategije i politike kibernetičke sigurnosti. Zaštita kritične infrastrukture. Nacionalni CERT. Kibernetička sigurnost u tijelima državne uprave.</p> <p>15. Kibernetička sigurnost – novi izazovi (2+1 sat) Integrirani okvir kibernetičke sigurnosti i upravljanja rizikom. Umjetna inteligencija i novi rizici. Analiza scenarija glede novih mogućih rizika.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:						
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastava, 50% bodova sa kolokvija, aktivno sudjelovanje u anstavi putem istraživanja								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		



Sveučilište u Zagrebu

	Kolokvij	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Miloš Sprčić, D., Dvorski Lacković, I. (2023). Upravljanje rizicima: teorijski koncepti i primjena u poslovnoj praksi. Naklada Slap.						DA	DA	
	Fabac, R. (2017) Dizajniranje organizacije i upravljanje promjenama - projektni pristup. Naklada Slap.						DA	DA	
	Brunetti, F., Matt, D.T., Bonfanti, A., De Longhi, A., Pedrini, G., & Orzes, G. (2020). Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach. The Tqm Journal, 32, 697-724.							DA	
	Li, F. (2020). Leading Digital Transformation: Three Emerging Approaches for Managing the Transition. International Journal of Operations and Production Management, 40(6), pp. 809-817. doi: 10.1108/IJOPM-04-2020-0202							DA	
	Dvorski Lacković, I., Miloš Sprčić, D. (2022). Utjecaj upravljanja kibernetičkim rizikom na poslovne pokazatelje poduzeća. Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, 20 (2022), 2; 33-46							DA	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sutcliff, M.; Narsalay, R.; Sen, (2019). A. The Two Big Reasons That Digital Transformations Fail. Harvard Business Review, October Available online: <a href="https://hbr.org/2019/10/the-two-big-reasons-that-digital-transformations-fai">https://hbr.org/2019/10/the-two-big-reasons-that-digital-transformations-fai</a></li> <li>McKinsey &amp; Co. (2018). Unlocking Success in Digital Transformations. McKinsey's Paris office (France) and Zurich office (Switzerland). Available online: <a href="https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/unlocking-success-in-digital-transformations#">https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/unlocking-success-in-digital-transformations#</a></li> <li>Dvorski Lacković, I., Kurnoga, N., Miloš Sprčić, D. (2022) Three-factor model of Enterprise Risk Management implementation: exploratory study of non-financial companies. Risk Management-Journal of Risk Crisis and Disaster, 24 (2022), 2; 101-122 doi:10.1057/s41283-021-00086-3</li> <li>Fabac, Robert (2022) Digital Balanced Scorecard System as a Supporting Strategy for Digital Transformation, Sustainability, 14 (2022), 15; 9690, 26 doi:10.3390/su14159690;</li> <li>Dvorski Lacković, I.; Kovšca, V., Lacković Vincek, Z. (2020). A Review of Selected Aspects of Big Data Usage in Banks' Risk Management. Journal of information and organizational sciences, 44 (2020), 2; 317-330.</li> </ol>								



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin





## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Andreja Brajša-Žganec	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Osnove opće i razvojne psihologije	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Luka Zlatić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+30+0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju – obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Upoznati studente s temeljnim obilježjima psihologije kao prirodne i društvene znanosti, pri čemu je naglasak na pregledu osnovnih područja i fenomena opće te razvojne psihologije, a ne njihovom dubinskom prikazivanju. Na taj se način nastoji postići bolja osviještenost sebe i drugih kao psihočkih bića, naših unutarnjih doživljaja i vanjskih bihevioralnih odgovora u složenom socijalnom svijetu. Također, nastoji se podići razina razumijevanja procesa razvoja i omogućiti kreiranje primjerenih razvojnih utjecaja.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Primijeniti principe proceduralnog programiranja, interneta, weba, stolnih aplikacija u kontekstu rješavanja problema iz realnog svijeta.</li><li>2. Strukturirati i procjenjivati osobna i profesionalna iskustva (razvijati refleksivnu praksu) uključujući cjeloživotno učenje.</li><li>3. Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisliti postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe.</li><li>4. Prezentirati razvoj i organizaciju odgojno-obrazovnih sustava, povijest informatike i računarstva, ustroj odgojno-obrazovnog procesa, društvenu uvjetovanost odgojno-obrazovne prakse i primijeniti suvremene odgojno-obrazovne koncepcije.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Objasniti što je psihologija te opisati osnovne znanstvene metode, suvremene pristupe i navesti područja unutar psihologije.</li><li>2. Prepoznati i objasniti osnovne psihičke procese te ih staviti u kontekst složenih genetskih i okolinskih utjecaja.</li><li>3. Prepoznati i uvažavati razvojna i individualna obilježja ljudi.</li><li>4. Navesti i podupirati optimalne razvojne utjecaje u pojedinim razvojnim razdobljima.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<p>5. Razvijati kritičko promišljanje i znanstveni pristup proučavanju i tumačenju psiholoških fenomena.</p> <p>6. Primijeniti psihološke spoznaje u tumačenju i razumijevanju vlastitog i tuđeg ponašanja.</p>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Psihologija kao znanost (2 sata) Definicija, predmet i ciljevi psihologije. Suremeni pristupi u psihologiji. Temeljne i primjenjive grane psihologije. Metode psihologijskih istraživanja. Etička pitanja.</li><li>2. Biološke osnove ponašanja i doživljavanja (2 sata) Živčane stanice. Središnji i periferni živčani sustav. Funkcija pojedinih dijelova kore velikog mozga. Endokrini sustav i njegov utjecaj na psihičke procese i ponašanje.</li><li>3. Osjeti i percepcija (2 sata) Zakoni osjeta. Osjetni fenomeni. Osjetni sustavi. Perceptivna organizacija. Utjecaj pojedinih faktora na percepciju. Perceptivne varke.</li><li>4. Učenje i pamćenje (3 sata) Klasično i operantno uvjetovanje. Kognitivne i socijalne teorije učenja. Faze, procesi i vrste pamćenja. Zaboravljanje. Metode za poboljšanje pamćenja.</li><li>5. Inteligencija i kreativnost (3 sata) Definicije i determinante inteligencije. Teorije inteligencije. Mjerenje inteligencije. Spolne razlike u inteligenciji. Emocionalna inteligencija. Odnos inteligencije i kreativnosti.</li><li>6. Emocije i motivacija (3 sata) Vrste emocija i njihov utjecaj na tjelesne promjene i psihičke procese. Izražavanje i doživljaj emocija. Vrste motiva. Teorije motivacije. Frustracija i obrambeni mehanizmi.</li><li>7. Ličnost i psihički poremećaji (3 sata) Definiranje ličnosti. Doprinos naslijeđa i okoline u oblikovanju ličnosti. Prikaz teorija ličnosti. Mjerenje ličnosti. Klasifikacija psihičkih poremećaja. Terapija psihičkih poremećaja.</li><li>8. Uvod u razvoj čovjeka (2 sata) Metode proučavanja razvoja. Periodizacija životnog ciklusa. Razvojne teorije. Genetske osnove razvoja. Prenatalni razvoj i okolina.</li><li>9. Razvoj u prvoj godini života (2 sata) Prilagodba novorođenog djeteta. Razvoj motorike i percepcije. Kognitivni razvoj. Razvoj ličnosti. Socijalni razvoj – privrženost.</li><li>10. Razvoj u ranom i srednjem djetinjstvu (2 sata) Tjelesni i motorički razvoj. Kognitivni razvoj. Socijalni razvoj. Razvoj ličnosti.</li><li>11. Razvoj u adolescenciji (2 sata) Odnos tjelesnog i psihičkog razvoja. Razvoj spolnih značajki. Motorički, kognitivni i socijalni razvoj. Razvoj ličnosti. Adolescentne krize.</li><li>12. Razvoj u mlađoj i srednjoj odrasloj dobi (2 sata) Tjelesni, kognitivni i socijalni razvoj. Razvoj ličnosti. Obitelj, zanimanje i profesionalni razvoj. Kriza sredine života.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

		13. Razvoj u starosti (2 sata) Oblici i teorije starenja. Promjene u sposobnostima, ličnosti i socijalnim odnosima. Psihičko zdravlje i starenje.							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata		Pohađanje nastave uz izradu i prezentaciju seminarskog rada te polaganje kolegija putem završnog ispita ili kroz kontinuirano praćenje (kolokviranje)							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Berk, L. E. (2008). Psihologija cjeloživotnog razvoja. Jastrebarsko: Naklada Slap.						Da		
	Rathus, S. A. (2000). Temelji psihologije. Jastrebarsko: Naklada Slap.						Da		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Brajša-Žganec, A. (2003). Dijete i obitelj - Emocionalni i socijalni razvoj. Jastrebarsko: Naklada Slap 2. Brajša-Žganec, A., Lopižić, J. i Penezić, Z. (2014). Psihološki aspekti suvremene obitelji, braka i partnerstva. Zagreb: Hrvatsko psihološko društvo i Naklada Slap 3. Čorkalo Biruški, D. (Ur.) (2009). Primijenjena psihologija: pitanja i odgovori. Zagreb: Školska knjiga 4. Hock, R. R. (2004). Četrdeset znanstvenih studija koje su promijenile psihologiju. Jastrebarsko: Naklada Slap 5. Petz, B. (2006). Uvod u psihologiju - Psihologija za nepsihologe. Jastrebarsko: Naklada Slap 6. Schaie, K. W. i Willis, S. L. (2001). Psihologija odrasle dobi i starenja. Jastrebarsko: Naklada Slap 7. Vasta, R., Haith, M. M. i Miller, S. A. (1998). Dječja psihologija. Jastrebarsko: Naklada Slap								



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Mladen Konecki	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Poučavanje programiranja	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	5
1.5. Status kolegija	Izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20% online
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj predmeta je upoznati studente s osnovama metodike poučavanja programiranja. Studenti će nakon položenog predmeta usvojiti i moći primijeniti temeljne metode poučavanja programiranja, moći će ih vrednovati i procijeniti u kojoj situaciji primijeniti pojedinu metodu. Također, studenti će biti upoznati s osnovnim metodama i tehnikama pripreme učenika za natjecanja iz područja programiranja. Studenti će također biti u stanju evaluirati primijenjene tehnike poučavanja kako bi na temelju dobivenih rezultata mogli konstantno unaprjeđivati proces poučavanja.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva.</li><li>2. Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisliti postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe.</li><li>3. Primijeniti i sukreirati suvremene računalne sustave u dizajnu obrazovnog informacijskog sustava u nastavi u skladu s pedagoškim i metodičkim principima te ih popularizirati sukladno trendovima i potrebama.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Prezentirati nastavni sadržaj iz područja programiranja koristeći prikladne nastavne metode i tehnike, didaktičke principe i nastavna pomagala.</li><li>2. Kritički prosuditi izazove u procesu poučavanja programiranja.</li><li>3. Odabrati prikladan način poučavanja programiranja, ovisno o vrsti gradiva.</li><li>4. Odabrati odgovarajuće alate za pomoć u poučavanju programiranja i vizualizaciju programskih koncepata.</li><li>5. Prezentirati principe natjecateljskog programiranja.</li></ol>		
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Metodika poučavanja programiranja (2 sata) Uvod u metodiku poučavanja programiranja. Osvrt na specifičnosti i izazove poučavanja programiranja.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Problem, algoritam i proces programiranja (2 sata) Osnovni pojmovi vezani za poučavanje programiranja. Apstraktni, analitički način razmišljanja. Problem i algoritam kao niz koraka. Proces razmišljanja u postupku traženja rješenja.</li><li>3. Metodičko poučavanje algoritamskih koncepata (2 sata) Definicija problema i specifikacija. Planiranje algoritma i struktura podataka. Ispravnost algoritma. Kodiranje. Testiranje. Detekcija pogrešaka. Efikasnost i kontrola kvalitete. Dokumentacija.</li><li>4. Poučavanje o tipovima podataka i programskim konstruktima (2 sata) Odabir odgovarajućih tipova podataka. Sekvenca. Selekcije. Iteracije. Rekurzije.</li><li>5. Poučavanje problemski orijentiranih zadataka (2 sata) Prikadnost problemski orijentiranih zadataka. Programiranje kao cjelina. Klase problema. Problem u odnosu na programiranje. Grafovi. Rad sa stringovima.</li><li>6. Ostale vrste poučavanja programiranja (4 sata) Programiranje temeljeno na zadanim specifikacijama. Programiranje usmjereno na programski jezik. Programiranje usmjereno na instrukcije. Izrada programa temeljenih na matematičkim zadacima. Učenje programiranja na temelju modela.</li><li>7. Alati za vizualno orijentirano programiranje (2 sata) Pregled alata za edukativno vizualno programiranje. Odabir odgovarajućih alata, ovisno o vrsti gradiva i predznanju. Korištenje alata za edukativno vizualno programiranje u nastavi.</li><li>8. Vizualizacija programskog koda (2 sata) Vizualizacija programskog koda. Vizualizacija slijeda. Vizualizacija selekcija. Vizualizacija iteracija. Vizualizacija tipičnih algoritama. Vizualizacija struktura podataka.</li><li>9. Afiniteti polaznika i učenje programiranja kroz timski rad i praktične zadatke (4 sata) Inicijalna sposobnost i talent za programiranje. Individualizacija nastavnog procesa. Izrada algoritma uživo. Interakcija i predviđanje rezultata. Programiranje u paru. Rješavanje problema na temelju potproblema. Smislenost zadataka. Primjerenost zadataka. Kodiranje kao dio procesa rješavanja problema.</li><li>10. Inovativnost kao dio procesa poučavanja (4 sata) Metode učenja. Kreativnost i inovacija u procesu poučavanja. Testiranje rezultata metoda poučavanja. Mjerenje percepcije motivacije i rezultata poučavanja.</li><li>11. Natjecateljsko programiranje (2 sata) Pregled metoda natjecateljskog programiranja. Odabir odgovarajuće metode pripreme. Proces pripreme za natjecateljsko programiranje.</li><li>12. Metode izrade algoritama (2 sata) Metoda pohlepe. Podijeli i ovladaj. Pretraživanje s vraćanjem. Dinamičko programiranje.</li></ol>
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	2.7. Komentari:



## Sveučilište u Zagrebu

	<input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
2.8. Obveze studenata						
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Projekt	NE	Pismeni ispit	NE
	Eksperimentalni rad		Istraživanje	NE	Usmeni ispit	NE
	Esej		Referat	NE	ostalo upisati)	NE
	Kolokviji	DA	Seminarski rad	NE	(ostalo upisati)	NE
			Praktični rad	DA	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov				Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Bakić-Tomić, L., & Dumančić, M. (2012). Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Katedra za informacijske znanosti				5	DA
	Hazzan, Orit; Lapidot, Tami; Ragonis, Noa (2014) Guide to Teaching Computer Science: An Activity-Based Approach, Springer				5	DA
	Levitin, Anany (2012) Introduction to the Design and Analysis of Algorithms, 3rd Edition, Pearson				5	DA
	S. Grover. (2020.) Computer Science in K-12: An A-To-Z Handbook on Teaching Programming, Edfinity				5	DA
	S. R. Foster & L. D. Handley. (2020.) Don't Teach Coding: Until You Read This Book, Jossey-Bass				5	DA
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	Tucker, A., Deek, F., Jones, J., McCowan, D., Stephenson, C., & Verno, A. (2003). A model curriculum for K-12 computer science. Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriculum Committee, CSTA					



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Violeta Vidaček Hainš	1.6. Godina studija	2
1.2. Naziv kolegija	Praksa u posebnim uvjetima	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0 + 55 + 0 + 0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	15
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 10%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Omogućiti studentima da izravno upoznaju posebnosti učenja i poučavanja u uvjetima izvan redovnih odgojno-obrazovnih institucija i pripreme se za mogućnost rada u takvim programima.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metodika nastave informatike 1</li> <li>2. Psihologija učenja i poučavanja</li> <li>3. Školska praksa 1</li> </ol>		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva.</li> <li>2. Izvoditi proces poučavanja u multikulturalnim i multietničkim sredinama i drugim posebnim uvjetima (treća dob, centri izvrsnosti ...).</li> <li>3. Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisлити postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe.</li> <li>4. Prezentirati razvoj i organizaciju odgojno-obrazovnih sustava, povijest informatike i računarstva, ustroj odgojno-obrazovnog procesa, društvenu uvjetovanost odgojno-obrazovne prakse i primijeniti suvremene odgojno-obrazovne koncepcije.</li> <li>5. Primijeniti i sukreirati suvremene računalne sustave u dizajnu obrazovnog informacijskog sustava u nastavi u skladu s pedagoškim i metodičkim principima te ih popularizirati sukladno trendovima i potrebama.</li> <li>6. Strukturirati i procjenjivati osobna i profesionalna iskustva (razvijati refleksivnu praksu) uključujući cjeloživotno učenje.</li> <li>7. Upravlјati razrednim odjeljenjem, i surađivati s roditeljima i drugim strukturama unutar i izvan odgojno-obrazovne institucije.</li> <li>8. Voditi pedagošku dokumentaciju, ispitivanje, ocjenjivanje i vrednovanje u skladu sa zakonskom regulativom i kriterijima osobne i profesionalne etičnosti.</li> </ol>		





## Sveučilište u Zagrebu

<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Analizirati posebnosti u radu i ponašanju nastavnika koji rade s polaznicima podzastupljenih i ranjivih skupina te darovitima.</li> <li>2 Analizirati posebnosti/individualne razlike polaznika.</li> <li>3 Identificirati mogućnosti prilagodbe ikt i druge opreme koja se koristi u radu s polaznicima koji zahtijevaju prilagodbu.</li> <li>4 Definirati uvjete i način rada nastavnika u posebnim uvjetima koji zahtijevaju prilagodbu nastavnog procesa prema individualiziranom, prilagođenom program.</li> <li>5 Usporediti organizaciju nastavnog sata i odabranih oblika rada u redovnom sustavu obrazovanja i institucijama u kojima su posebni uvjeti koji zahtijevaju prilagodbu nastavnog procesa .</li> </ol>							
<p>2.5. Sadržaj kolegija</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studenti obavljaju praksu prema Naputku u kojem su navedene obaveze.</li> <li>2. Stručna praksa ovisi o specifičnostima institucije kao i smjernicama mentora / stručnih suradnika u institucijama.</li> <li>3. Obavezno obavljanje stručne prakse u: - Centru izvrsnosti za informatiku, - VI. osnovnoj školi u Varaždinu (škola koja je prostorno prilagođena i ima ljudske resurse za rad s djecom s teškoćama) - „Školi u bolnici“ (u Varaždinskim Toplicama, polaznici su djeca na dugotrajnijem liječenju) - odjeljenju za djecu s teškoćama (u školi u Varaždinskim Toplicama) – Centru za odgoj i obrazovanje „Tomislav Špoljar“ (polaznici su učenici s teškoćama i kombiniranim smetnjama), a uz dogovor s nositeljem kolegija mogu i u drugim uvjetima –u udrugama se bave edukacijom u području osnovne digitalne pismenosti i primjene informacijske i komunikacijske tehnologije primijenjene osobama treće životne dobi, djeci predškolske dobi..., u ustanovama koje realiziraju programe edukacije za poduzeća i sl. Popis institucija u kojima se obavlja stručna praksa može se mijenjati. Praksa se realizira tijekom mjeseca studenog, prosinca i siječnja.</li> </ol>							
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<p>X predavanja</p> <p><input type="checkbox"/> seminari i radionice</p> <p><input type="checkbox"/> vježbe</p> <p><input type="checkbox"/> on line u cijelosti</p> <p><input type="checkbox"/> mješovito e-učenje</p> <p><input type="checkbox"/> terenska nastava</p>	<p><input type="checkbox"/> samostalni zadaci</p> <p><input type="checkbox"/> multimedija i mreža</p> <p><input type="checkbox"/> laboratorij</p> <p><input type="checkbox"/> mentorski rad</p> <p>X stručna praksa</p>	<p>2.7. Komentari:</p>					
<p>2.8. Obveze studenata</p>								
<p>2.9. Praćenje rada studenata</p>	<p>Pohađanje nastave</p>	<p>DA</p>		<p>Projekt</p>	<p>NE</p>	<p>Pismeni ispit</p>		<p>NE</p>
	<p>Ekperimentalni rad</p>		<p>NE</p>	<p>Istraživanje</p>	<p>NE</p>	<p>Usmeni ispit</p>		<p>NE</p>



Sveučilište u Zagrebu

	Esej		NE	Referat		NE	Izveštće s prakse	DA	
	Kolokviji		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Violeta Vidaček-Hainš, Lelia Kiš-Glavaš, Zlatko Bukvić, Goran Hajdin, Vesna Ciglar, Nina Begičević Ređep, Katarina Tomičić-Pupek, Marina Klačmer Čalopa, Josipa Bađari: Smjernice za primjenu informacijsko-komunikacijskih tehnologija u radu s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama; Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET 2018 – priručnik izrađen u sklopu projekta e škole							<a href="https://www.carnet.hr/projekt/e-skole-pilot-projekt/">https://www.carnet.hr/projekt/e-skole-pilot-projekt/</a>	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Ivatovic, Kristina; Vidacek Hains, Violeta: YouTube as a Source of Information and Support for Students with Disabilities // Proceedings of 45th Jubilee International Convention MIPRO, Opatija, HR; Opatija, 2022. str. 708-711								



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Diana Šimić Nikolina Žajdela Hrustek	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Primjenjene metode istraživanja u društvenim znanostima	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Jelena Gusić Munđar	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 30 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	20
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju - obavezni Baze podataka i baze znanja - izborni Organizacija poslovnih sustava - izborni Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Ciljevi predmeta su: 1. Upoznati proces znanstvenog istraživanja i nacrti istraživanja. 2. Upoznati kvantitativne i kvalitativne istraživačke paradigme i znanstvene metode. 3. Steći potrebna znanja i vještine za pretraživanje i korištenje znanstvene literature. 4. Steći potrebna znanja i vještine za oblikovanje i prezentiranje stručnog i znanstvenog rada. 5. Prepoznati etičke aspekte i primijeniti etičke smjernice znanstvenoistraživačkog rada.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	1. Primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme koje se koriste u struci. 2. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo. 3. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene. 4. Voditi interdisciplinarni tim i raditi u takvom timu te razviti planove upravljanja karijerom za sebe i članove tima uključujući elemente cjeloživotnog učenja i razvoj kompetencija poduzetnosti.		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>5. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li><li>6. Razviti i validirati sustav mjerenja organizacijske učinkovitosti uz primjenu IKT.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Izabrati relevantnu literaturu pretraživanjem baza znanstvenih informacija koristeći bibliometrijske pokazatelje i usluge knjižnice.</li><li>2. Izraditi i prezentirati stručni rad.</li><li>3. Primijeniti zadani stil referenciranja.</li><li>4. Obrazložiti ulogu randomizacije za generalizaciju i zaključivanje o uzročno-posljedičnoj povezanosti u eksperimentalnom i neeksperimentalnom dizajnu istraživanja.</li><li>5. Obrazložiti važnost primjene valjanih i pouzdanih mjernih instrumenta.</li><li>6. Analizirati sadržaj znanstvenog rada s osvrtom na istraživačku paradigmu, ciljeve i istraživačka pitanja, dizajn istraživanja, podatke i znanstvene metode.</li><li>7. Kritički vrednovati primjere etičnog i neetičnog ponašanja u znanstvenim istraživanjima (npr. zaštita ispitanika i njihovih osobnih podataka, pristranost algoritamskog odlučivanja, primjena umjetne inteligencije, plagijat itd.).</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Znanstvena istraživanja u društvenim znanostima (2 sata) Uloga znanosti u društvu. Faze i svojstva znanstvenog istraživanja. Vrste znanstvenih istraživanja po kontroli nezavisnih čimbenika, po metodološkom pristupu, po izvoru podataka, po učestalosti, po vrsti podataka koji se obrađuju, po ciljevima, po primjenjivosti, po obuhvatu i po vremenu na koje se odnose.</li><li>2. Pretraživanje referalnih baza i bibliometrijski pokazatelji (2 sata) Pretraživanje literaturnih izvora u tiskanom obliku i putem interneta (WoS, Scopus, JCR), Primarni, sekundarni i tercijarni izvori znanstvenih informacija. Evaluacija znanstvenih časopisa (bibliometrija) i znanstvenog rada: citiranost, pokazatelj utjecaja, Scimago Journal Ranking, h-indeks. Stilovi referenciranja IEEE, APA.</li><li>3. Etika u znanstvenim istraživanjima (2 sata) Važnost etičnosti u znanstvenim istraživanjima. Temeljna etička načela i etički kodeksi Odbora za etiku u znanosti i visokom obrazovanju, Sveučilišta u Zagrebu, međunarodnih strukovnih organizacija i u programima Europske unije.</li><li>4. Istraživački ciljevi, pitanja i hipoteze (4 sata) Cilj istraživanja, istraživački problem i istraživačka hipoteza. Karakteristike kvalitetne istraživačke hipoteze.</li><li>5. Znanstvene i stručne publikacije (2 sata) Znanstvene publikacije. Vrste znanstvenih i stručnih radova. Struktura znanstvenog ili stručnog rada. Znanstveno predavanje i poster. Diplomski rad, Pravilnik o diplomskom radu i diplomskom ispitu na diplomskom studiju na FOI.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>6. Metodologija znanstveno-istraživačkog rada (4 sata) Znanstvena metoda, metodika i metodologija. Kvalitativni i kvantitativni pristup znanstvenim istraživanjima. Ciljevi, način istraživanja, metode, mogućnost uopćavanja, uzorak, uloga ispitanika i istraživača, podaci i njihova obrada, načela valjanosti istraživanja i očekivani doprinos.</p> <p>7. Mjerenje i mjerne skale (2 sata) Model mjerenja. Izvori grešaka. Mjerne skale (nominalna, ordinalna, intervalna i omjerna). Pouzdanost i valjanost mjernog instrumenta.</p> <p>8. Metode prikupljanja podataka. Mjerenje sposobnosti i stavova (2 sata) Primarni i sekundarni izvori podataka. Metode prikupljanja podataka. Testovi sposobnosti. Anketa. Ljestvice stavova.</p> <p>9. Metoda uzorka (4 sata) Populacija i uzorak. Randomizacija. Probabilistički i neprobabilistički uzorci. Jednostavan slučajni uzorak, stratificirani uzorak, uzorak skupina, sistematski uzorak, kvotni, prigodni, prosudbeni i lančano izabran uzorak.</p> <p>10. Metoda eksperimenta (4 sata) Osnovna načela eksperimentalnog dizajna, kontrola, replikacija, randomizacija, blokiranje, placebo učinak, jednofaktorski i višefaktorski dizajni, zbunjujuće varijable i interakcija.</p> <p>11. Planiranje znanstveno-istraživačkog rada (2 sata) Planiranje znanstveno-istraživačkog rada, načela planiranja, idejni projekt, plan istraživačkih aktivnosti, izvori financiranja projekata, struktura prijedloga projekta</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi, redovito učenje, pisanje seminarskih radova temeljem provedenog istraživanja. Polaganje ispita.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	



Sveučilište u Zagrebu

	Esej	DA		Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Tkalac Verčić A, Sinčić Ćorić D, Pološki Vokić N (2010) Priručnik za metodologiju istraživačkog rada - Kako osmisлити, provesti i opisati znanstveno i stručno istraživanje. Zagreb: M.E.P. doo.						DA	NE	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salkind NJ (2009) Exploring Research, 7th ed. Upper Saddle River: Pearson/Prentice Hall</li> <li>2. Cohen L, Manion L, Morrison K (2011) Research Methods in Education. London: Routledge</li> <li>3. Creswell JW (2014) Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approach. Thousand Oaks: Sage</li> </ol>								



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Andreja Brajša-Žganec	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Psihologija razrednog odjeljenja	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Luka Zlatić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 30 + 0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Osposobiti studente za strukturiranje i vođenje razrednog odjeljenja te podići razinu njihovih interpersonalnih i intrapersonalnih kompetencija kao budućih odgojno-obrazovnih djelatnika.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metodika nastave informatike 1</li> <li>2. Psihologija učenja i poučavanja</li> </ol>		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva.</li> <li>2. Izvoditi proces poučavanja u multikulturalnim i multietničkim sredinama i drugim posebnim uvjetima (treća dob, centri izvrsnosti...).</li> <li>3. Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisлити postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe</li> <li>4. Primijeniti principe proceduralnog programiranja, interneta, weba, stolnih aplikacija u kontekstu rješavanja problema iz realnog svijeta.</li> <li>5. Strukturirati i procjenjivati osobna i profesionalna iskustva (razvijati refleksivnu praksu) uključujući cjeloživotno učenje.</li> <li>6. Upravljeti razrednim odjeljenjem, i surađivati s roditeljima i drugim strukturama unutar i izvan odgojno-obrazovne institucije.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizirati proces strukturiranja grupe/razrednog odjeljenja i procese grupne dinamike u njemu.</li> <li>2. Primjenjivati djelotvorne postupke uspostavljanja pozitivne socijalne interakcije te mijenjati neprihvatljivo ponašanje učenika.</li> <li>3. Vrednovati primjerene i kvalitetne postupke upravljanja razrednim odjelom.</li> <li>4. Analizirati tipove socijalnog statusa u razredu i planirati postupke za unapređenje socijalnog statusa učenika.</li> <li>5. Organizirati poslove razrednika i surađivati s roditeljima i drugim suradnicima u odgojno-obrazovnom procesu.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.5. Sadržaj kolegija	<p>1. Razredno odjeljenje kao živi sustav (6 sati) Strukturalna obilježja razreda. Dinamika grupnih procesa i razredna klima. Ispitivanje kvalitete odnosa u grupi. Rukovođenje razredom.</p> <p>2. Pozitivna psihologija u obrazovanju (8 sati) Primjena pozitivne psihologije u odgoju i obrazovanju. Pozitivne emocije kod učenika. Pozitivne emocije kod nastavnika. Karakteristike dobre škole. Programi pozitivne psihologije.</p> <p>3. Školska nedisciplina (8 sati) Uzroci i pojavnici oblici školske nediscipline - nasilničko ponašanje, viktimizacija, hiperaktivnost. Rješavanje razrednih problema - modifikacija ponašanja i restitucija. Ozbiljni problem discipline - suradnja škole i ostalih institucija. Ostvarivanje discipline.</p> <p>4. Suradnja škole i roditelja (8 sati) Najčešći problem suradnje. Načini poboljšanja suradnje i komunikacije. Vođenje roditeljskih sastanaka. Individualni razgovori s roditeljima.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, predaja ocjenskih zadataka te polaganje kolegija putem završnog ispita ili kroz kontinuirano praćenje (kolokviranje)								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej	DA		Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Vizek-Vidović, V., Rijavec, M., Vlahović-Štetić, V. i Miljković, D. (2014). Psihologija obrazovanja (poglavlja 5, 8). Zagreb: IEP.						Da	/	





## Sveučilište u Zagrebu

2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bašić, J. (2009). Teorije prevencije: prevencija poremećaja u ponašanju i rizičnih ponašanja djece i mladih. Zagreb: Školska knjiga</li><li>2. Glascoe, P. F. (2002). Suradnja s roditeljima. Jastrebarsko: Naklada Slap</li><li>3. Gossen, D.C. (2011). Restitucija-preobrazba školske discipline. Zagreb: Alinea</li><li>4. Kocijan-Hercigonja, D., Buljan-Flander, G. i Vučković, D. (2004). Hiperaktivno dijete, uznemireni roditelji i odgajatelji. Jastrebarsko: Naklada Slap</li><li>5. Miljković D. i Rijavec M. (2004). Tri puta do otoka sreće. Zagreb: IEP</li><li>6. Olweus, D. (2004). Nasilje među djecom u školi: što znamo i što možemo učiniti. Zagreb: Školska knjiga</li><li>7. Rijavec, M. i Miljković, D. (2010). Pozitivna disciplina u razredu. Zagreb: IEP</li><li>8. Stoll, L. i Fink, D. (2000). Mijenjamo naše škole - kako unaprijediti djelotvornost i kvalitetu škola. Zagreb: Educa</li><li>9. Uzelac, M. (2000). Za svemire - priručnik miroljubivog rješavanja sukoba u osnovnoj i srednjoj školi. Zagreb: Mali korak</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Andreja Brajša-Žganec	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Psihologija učenja i poučavanja	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	6
1.3. Suradnici	Luka Zlatić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	45+0+30+0
1.4. Studijski program (prije diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Detaljnije upoznati područje i metode edukacijske psihologije, usvojiti i primijeniti principe teorija učenja te savladati metode djelotvornog planiranja i izvođenja poučavanja uvažavajući individualne karakteristike učenika. Također, nastoji se potaknuti razvoj vještine samoregulacije učenja te usvojiti strategije za poboljšanje procesa učenja studenata.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij	Osnove opće i razvojne psihologije		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva.</li> <li>2. Izvoditi proces poučavanja u multikulturalnim i multietničkim sredinama i drugim posebnim uvjetima (treća dob, centri izvrsnosti...).</li> <li>3. Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisliti postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe.</li> <li>4. Poučavati učenike primjeni različitih oblika učenja, samovrednovanju i samoreguliranom učenju.</li> <li>5. Primijeniti i sukreirati suvremene računalne sustave u dizajnu obrazovnog informacijskog sustava u nastavi u skladu s pedagoškim i metodičkim principima te ih popularizirati sukladno trendovima i potrebama.</li> <li>6. Strukturirati i procjenjivati osobna i profesionalna iskustva (razvijati refleksivnu praksu) uključujući cjeloživotno učenje.</li> <li>7. Voditi pedagošku dokumentaciju, ispitivanje, ocjenjivanje i vrednovanje u skladu sa zakonskom regulativom i kriterijima osobne i profesionalne etičnosti.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti što je edukacijska psihologija te opisati znanstvene metode i područja njezinog interesa.</li> </ol>		



Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Objasniti i razlikovati značajke kognitivnog te socioemocionalnog aspekta razvoja kao važnih preduvjeta planiranja poučavanja.</li> <li>3. Objasniti različite teorijske pristupe učenja te primijeniti njihove zakonitosti u odgojno-obrazovnom radu.</li> <li>4. Primijeniti neke efikasne strategije učenja te razlikovati stilove učenja.</li> <li>5. Objasniti međuodnos motivacijskih odrednica samoregulacije učenja te primijeniti efikasne strategije poticanja motivacije učenika.</li> <li>6. Efikasno planirati nastavni sat te odabrati prikladne metode poučavanja.</li> <li>7. Usporediti poučavanje s ciljem postizanja različitih ishoda učenja.</li> <li>8. Izraditi niz zadataka objektivnog tipa.</li> <li>9. Razlikovati normativne i kriterijske tesotve znanja.</li> <li>10. Objasniti komponente odnosa učenika i nastavnika.</li> </ol>		
<p>2.5. Sadržaj kolegija</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvod u psihologiju obrazovanja (3 sata) Uloga psihologije obrazovanja u učenju i poučavanju. Metode istraživanja u psihologiji obrazovanja.</li> <li>2. Individualne karakteristike učenika (6 sati) Kognitivne sposobnosti. Razvoj govora. Ličnost. Samopoimanje i samopoštovanje. Kreativnost. Spolne razlike.</li> <li>3. Učenici s posebnim potrebama (6 sati) Učenici s razvojnim smetnjama. Integracija i inkluzija. Daroviti učenici.</li> <li>4. Teorijski pristupi učenju (6 sati) Bihevioristički pristup. Kognitivni pristup. Socijalne teorije učenja.</li> <li>5. Motivacija u učenju i nastavi (6 sati) Teorije motivacije. Kako povećati motivaciju?. Samoregulirano učenje.</li> <li>6. Poučavanje i učenje (6 sati) Djelotvorno poučavanje. Metode poučavanja i modeli učenja. Planiranje poučavanja.</li> <li>7. Osobine učitelja i nastavnika (4 sata) Kompetencije, osobine, stavovi, vještine i očekivanja.</li> <li>8. Evaluacija rada učitelja i nastavnika (4 sata) Pristupi, modeli i tehnike. Pružanje povratne informacije o evaluaciji.</li> <li>9. Procjena i ocjenjivanje učenika (4 sata) Svrha provjeravanja znanja. Oblici vrednovanja. Vrste i način konstrukcije zadataka. Davanje povratne informacije o uspjehu učenika.</li> </ol>		
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice  <input type="checkbox"/> vježbe  <input type="checkbox"/> on line u cijelosti  <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje  <input type="checkbox"/> terenska nastava         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> samostalni zadaci  <input type="checkbox"/> multimedija i mreža  <input type="checkbox"/> laboratorij  <input type="checkbox"/> mentorski rad  <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)         </td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
	<p>2.7. Komentari:</p>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, predaja ocjenskih zadataka te polaganje kolegija putem završnog ispita ili kroz kontinuirano praćenje (kolokviranje).									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		
	Ekperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Esej	DA		Referat		NE	ostalo upisati)			NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)			NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Vizek-Vidović, V., Rijavec, M., Vlahović-Štetić, V. i Miljković, D. (2014). Psihologija obrazovanja (poglavlja 1, 2, 3, 4, 6, 7). Zagreb: IEP.						Da	/		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brdar, I. i Rijavec, M. (1998). Što učiniti kad dijete dobije lošu ocjenu?. Zagreb: IEP.</li> <li>2. Cohen, L., Manion, L. i Morrison, K. (2007). Metode istraživanja u obrazovanju. Jastrebarsko: Naklada Slap</li> <li>3. Cooley, M. L. (2017). Djeca s teškoćama u učenju i mentalnim smetnjama u redovitoj nastavi: kako ih prepoznati, razumjeti i pomoći im da postignu uspjeh u školi. Zagreb: Naklada Kosinj</li> <li>4. Grgin, T. (2001). Školsko ocjenjivanje znanja. Jastrebarsko: Naklada Slap</li> <li>5. Vlahović-Štetić, V. (Ur.) (2005). Daroviti učenici: teorijski pristup i primjena u školi. Zagreb: IDIZ</li> <li>6. Woolfolk, A. (2016). Edukacijska psihologija. Jastrebarsko: Naklada Slap</li> <li>7. Zarevski, P. (1997). Psihologija pamćenja i učenja. Jastrebarsko: Naklada Slap</li> <li>8. Zarevski, P. (Ur.). (2000). Učitelji za učitelje - primjeri provedbe načela aktivne/efikasne škole. Zagreb: IEP-UNICEF</li> </ol>									



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Ivan Hip	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Računalna grafika	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Damir Horvat	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15 + 30 + 0 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	10
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni Baze podataka i baze znanja - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 10%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Razumijevanje principa na kojima se temelji implementacija interaktivne 3D grafike na računalu. Radi se o izvrsnim primjerima kako se moderne tehnologije temelje na fundamentalnim matematičkim spoznajama koje ne zastarijevaju – složenost i sofisticiranost računalne grafike svakodnevno raste, ali principi ostaju isti. Upoznavanje s masovno-paralelnom arhitekturom modernih grafičkih procesora i načinima na koji se programiraju.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>2. Svrsishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Opisati principe interaktivne 3D grafike i računalne animacije.</li><li>2. Primijeniti i, po potrebi, implementirati matričnu reprezentaciju geometrijskih transformacija i projekcija u 3D.</li><li>3. Objasniti paradigme za efikasan rad s 3D grafikom koje su implementirane u suvremenom grafičkom sklopovlju i programskim sučeljima: virtualna scena, model kamere, grafički protočni sustav (engl. Pipeline), procesori i programi za sjenčanje (engl. Shading).</li><li>4. Primijeniti programsko sučelje webgl u razvoju aplikacija koje koriste 3D grafiku.</li><li>5. Primijeniti jednostavnije modele osvjetljenja.</li><li>6. Primijeniti teksture.</li><li>7. Primijeniti fraktale za specijalne efekte i modele terena.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<p>8. Implementirati fiziku - realno ponašanje virtualnih predmeta.</p> <p>9. Kreirati složene interaktivne računalne programe s elementima numerike i simulacije koji se izvršavaju u realnom vremenu.</p>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interaktivna 3D grafika (1 sat) Razvoj i primjena interaktivne 3D grafike: sustavi za računalno oblikovanje (CAD); vizualizacije u znanosti, medicini i obrazovanju; vizualne simulacije (simulatori letenja, vožnje i sl.); video igre. Izazovi interaktivne 3D grafike: reprezentacija objekata stvarnog ili zamišljenog svijeta u memoriji računala; projekcija i iscrtavanje na zaslon; simulacija ponašanja virtualnih objekata u skladu sa stvarnim iskustvom; efikasnost – interaktivnost s korisnikom zahtijeva da se aplikacija izvršava u realnom vremenu.</li><li>2. Geometrijske transformacije u 2D i njihova matrična reprezentacija (1 sata) Koordinatni sustavi i transformacije kod iscrtavanja. Lokalne, globalne i zaslonske koordinate. Homogene koordinate i matrična reprezentacija geometrijskih transformacija. Osnovne geometrijske transformacije u dvije dimenzije: translacija, rotacija, skaliranje i zrcaljenje. Inverzne transformacije. Kompozicija transformacija kao produkt matrica – operatora. Na vježbama se implementiraju matrični operatori za različite geometrijske transformacije.</li><li>3. Koordinatni sustavi i transformacije u 3D grafici (1 sat) Matrična reprezentacija geometrijskih transformacija u prostoru. Rotacija oko proizvoljne osi. Transformacija pogleda i koordinatni sustav kamere.</li><li>4. Ortogonalna i perspektivna projekcija (1 sat) Projekcija trodimenzionalnih objekata na dvodimenzionalni zaslon. Ortogonalna projekcija. Problem perspektive. Perspektivna projekcija. Na vježbama se eksperimentira s različitim transformacijama i animacijama žičanih modela u 3D.</li><li>5. Geometrijsko modeliranje (1 sata) Reprezentacijske sheme. Žičani prikaz. Reprezentacija površine trodimenzionalnih objekata pomoću mreže poligona. Konstruktivna stereometrija. Parametarske krivulje i plohe. Fraktali.</li><li>6. Programabilni grafički protočni sustav (2 sata) Paradigma programiranja 3D grafike na modernim grafičkim procesorima: programabilni grafički protočni sustav. Moderni GPU su masovno paralelna računala koja omogućavaju da se čitav niz zahtjevnih operacija izvede na razini hardvera. Procesori za sjenčanje vrhova i fragmenata.</li><li>7. Programiranje procesora za sjenčanje vrhova i fragmenata (engl. shadera) (2 sata) Geometrijska i rasterizacijska faza: programi za sjenčanje vrhova i fragmenata. Jezici za sjenčanje. Podrška za homogene koordinate, vektori i matrice kao tipovi podataka. Specifične vrste varijabli: attribute, uniform i varying. Prijenos podataka iz glavne memorije na GPU. Normirane koordinate. Crtanje linija i trokuta. Uklanjanje nevidljivih ploha: selektivno odbacivanje i spremnik dubine. Na vježbama se rade konkretni primjeri u jeziku za sjenčanje GLSL i programskom sučelju WebGL.</li><li>8. Modeli osvjetljavanja (2 sata)</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>Optička svojstva površina. Refleksija, transmisija i apsorpcija. Ambijentalno svjetlo. Difuzna i zrcalna refleksija. Phongov model. Svojstva materijala. Vektori normale. Na vježbama se modeli osvjetljavanje implementiraju pomoću programa za sjenčanje vrhova i fragmenata.</p> <p>9. Teksture (1 sat) Dodavanje površinskih detalja – tekstura. Učitavanje, inicijalizacija i pridruživanje tekstura na plohe. Koordinate vrhova i tekstura. Na vježbama se upoznaje s korištenjem tekstura za uvjerljivo modeliranje stvarnih objekata u virtualnom svijetu.</p> <p>10. Simulacija fizike (2 sata) Sljedeći korak u realističnosti je da se animirani objekti ponašaju u skladu sa zakonima fizike – makroskopski objekti slijede zakone klasične mehanike. Mehanika materijalne točke. Mehanika krutog i deformabilnog tijela. Drugi Newtonov zakon. Integracija Eulerovom metodom. Na vježbama se implementira gibanje virtualnih objekata na koje djeluje gravitacijska sila.</p> <p>11. Fraktalna geometrija prirode (1 sat) Šećer dolazi na kraju: euklidske metode ne daju realističan prikaz prirodnih objekata – ako želimo uvjerljivo prikazati drveće, planine ili oblake moramo posegnuti za metodama fraktalne geometrije. Fraktali i fraktalna dimenzija. Iteracije i područja konvergencije u kompleksnoj ravnini. Deterministički sebi-slični fraktali. Plazma fraktali. Modeli terena. Na vježbama studenti uživaju u čudesnim oblicima koji nastaju korištenjem jednostavnih iterativnih postupaka.</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Dolazak na predavanja i vježbe, izrada zadaća, izlazak na kolokvije.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE	
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE	
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Hearn, D.; Baker, M.P. Computer Graphics with OpenGL (3rd Edition), Prentice Hall, 2004.									



## Sveučilište u Zagrebu

2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pandžić I. S., Pejša T., Matković K., Benko H., Čereković A., Matijašević M. Virtualna okruženja: Interaktivna 3D grafika i njene primjene, Element Zagreb 2011, Manualia Universitatis Studiorum Zagrabiensis</li><li>2. Hearn, D.; Baker, M.P. Computer Graphics with OpenGL (3rd Edition), Prentice Hall, 2004</li><li>3. Ghayour F., Cantor D. Real-Time 3D Graphics with WebGL 2: Build interactive 3D applications with JavaScript and WebGL 2 (OpenGL ES 3.0), 2nd Edition, Packt Publishing Ltd., 2018</li><li>4. Mandelbrot B. B. The Fractal Geometry of Nature, W. H. Freeman, 1982</li></ol>		





## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Nikola Ivković	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Računalna inteligencija	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Elvis Popović Ivan Mihaljević	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+30+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo – izborni Baze podataka i baze znanja – izborni Informatika u obrazovanju – izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj ovog kolegija je objasniti područje računalne inteligencije i njegove najvažnije metode s posebnim naglaskom na inteligenciju rojeva, evolucijsko računarstvo i neuronske mreže. Osposobiti studente da prepoznaju probleme za koje je poželjno koristiti metode računalne inteligencije, da mogu primijeniti i programski implementirati rješenje temeljeno na tehnikama računalne inteligencije i dobro ga podesiti problemu koji se rješava. Nadalje, cilj je predmeta da studenti nauče primijeniti metode računalne inteligencije na rješavanje zahtjevnih praktičnih problema, da mogu provoditi jednostavnija istraživanja i pravilno vrednovati performanse. Cilj predmeta je i razviti kritičko razmišljanje o metodama računalne inteligencije.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li> <li>2. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li> <li>3. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li> <li>4. Utvrditi uvjete za primjenu ključnih informacijskih tehnologija, procijeniti njihov učinak i u zadanom kontekstu donositi odluke i davati savjete vezano uz upravljanje IT uslugama i resursima.</li> <li>5. Osmisliti projekt učinkovitog unapređenja poslovnog sustava u osnovnim vertikalnim područjima uz korištenje suvremenih IKT, realizirati takav projekt vlastitim razvojem ili izborom odgovarajućeg standardnog softvera.</li> <li>6. Modelirati i izgraditi sustave temeljene na znanju i sustave za podršku u odlučivanju.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kritički prosuditi tehnike mekog računarstva te opravdati njihovu ulogu u razvoju inteligentnih sustava.</li><li>2. Identificirati probleme prikladne za primjenu tehnika neizrazite logike.</li><li>3. Predložiti rješenje kompleksnog kombinatoričkog problema koristeći metaheuristike računalne inteligencije rojeva (npr. optimizacija kolonijom mrava).</li><li>4. Osmisliti rješenje kombinatornih problema optimizacije primjenom inteligencije rojeva i evolucijskog računarstva.</li><li>5. Generirati rješenje klasifikacijskih i regresijskih problema primjenom neuronskih mreža.</li><li>6. Integrirati različite tehnike mekog računarstva u cjelovite inteligentne sustave.</li><li>7. Oblikovati i implementirati algoritam iz područja računalne inteligencije za rješavanje zadanog problema.</li><li>8. Prikladno podesiti parametre algoritma za ciljane probleme i uvjete korištenja.</li><li>9. Vrednovati metode računalne inteligencije.</li><li>10. Kritički analizirati metode računalne inteligencije i njihovu primjenjivost na odabrane probleme.</li></ol>
<p>2.5. Sadržaj kolegija</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod u područje računalne inteligencije (2+0) Osnovni pojmovi i predstavnici. Odnos računalne inteligencije i povezanih disciplina (meko računarstvo, umjetna inteligencija, strojno učenje, prirodno računarstvo, bioinspirirana informatika, duboko učenje, operacijska istraživanja, matematička analiza i matematičko programiranje).</li><li>2. Osnovne metode – uvod i motivacija (2+4) Inspiracija prirodnim pojavama. Metode inteligencije rojeva, evolucijskog računarstva, neuronske mreže i neizrazita logika.</li><li>3. Pregled problema koji se ne mogu riješiti klasičnim računalnim metodama, a za koje su metode računalne inteligencije osobito pogodne (2+2) NP-teški i NPO problemi; kombinatorni, kontinuirani, mješoviti problemi; problemi s ograničenjima, dinamički i online problemi, stohastički problemi, višeciljni i mnogociljni problemi, problemi koje je teško jasno i precizno definirati.</li><li>4. Metode evolucijskog računarstva koje su pogodne za kontinuirane probleme (2+2) Diferencijalna evolucija, optimizacija rojem čestica, ostale važnije metode.</li><li>5. Metode inteligencije rojeva i evolucijskog računarstva pogodne za kombinatorne probleme (2+2) Genetski algoritmi, algoritmi optimizacije kolonijom mrava, ostale važnije metode.</li><li>6. Memetički algoritmi te kombiniranja algoritama inteligencije rojeva s tehnikama lokalne optimizacije (2+2) Poboljšanje temeljnih algoritama, darvinistički i lamarkistički pristup. Jednostavne izmjena gotovih rješenja, k-zamjena, kratka tabu pretraga.</li><li>7. Pregled ostalih metoda inteligencije rojeva i evolucijskog računanja (2+2) Evolucijski algoritmi, simulirano kaljenje, analiza velikog broja novonastalih algoritama. Surogat model.</li><li>8. Podešavanje parametara, krajolik rješenja, parametarski krajolik (2+2) Vrste parametara, utjecaj na ponašanje algoritma, ovisnost o veličini problema, strukturi problema, međuovisnost o drugim parametrima i uvjetu zaustavljanja, načini podešavanja, adaptivne metode.</li><li>9. Teorijske spoznaje (2+2) NFL teorem, hipoteza shema, deceptivni problemi, stagnacija, bijeg iz lokalnog optimuma, konvergencija, vjerojatnosni modeli.</li><li>10. Uvod u neuronske mreže (2+2)</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>Funkcioniranje neurona i neuronske mreže, važnije vrste neuronskih mreža, arhitektura neuronske mreže.</p> <p>11. Vrste problema i primjeri primjena neuronskih mreža (2+2) Regresija/aproksimacija, klasifikacija, prepoznavanje uzoraka, grupiranje, prilagođavanje okolini.</p> <p>12. Implementacija neuronske mreže, postupak treniranja, korištenje neuronske mreže (2+2) Implementacije jednostavnih neuronskih mreža, primjena gotovih biblioteka, postupak treniranja, preutreniranost, generalizacija, primjena neuronskih mreža.</p> <p>13. Vrednovanje metoda računalne inteligencije (2+2) Vrednovanja stohastičkih optimizacijskih metoda, vršne, srednja i loše performanse, višestruko izvođenje algoritma. Matrica zabune.</p> <p>14. Kombiniranje i hibridizacija različitih tehnika računalne inteligencije (2+2) Primjeri kombiniranja različitih metoda evolucijskog računanja, neuronskih mreža i neizrazite logike.</p> <p>15. Paralelizacija i izvođenje na specijaliziranom sklopovlju (2+2) Paralelizacija algoritama višedretveno, distribuirano, grafički procesori, specijalizirano sklopovlje, otopni model.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Redovito učiti prema izvedbenom planu, isprogramirati rješenja za zadane probleme u okviru seminarskog projekta.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		NE
	Kolokvij	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	James M. Keller, Derong Liu, David B. Fogel. Fundamentals of Computational Intelligence: Neural Networks, Fuzzy Systems, and Evolutionary Computation, Wiley-IEEE Press 2016							NE	
	A.E. Eiben and J. Smith, Introduction to Evolutionary Computing, 2nd edition, Springer, 2015							NE	
	Marco Dorigo, Thomas Stützle. Ant Colony Optimization. The MIT Press 2004						DA		



## Sveučilište u Zagrebu

	Charu C. Aggarwal . Neural Networks and Deep Learning: A Textbook 2nd ed. 2023 Edition	DA	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Andries P. Engelbrecht. Computational Intelligence: An Introduction, 2nd Edition, Wiley Publishing, 2007</li><li>2. Rudolf Kruse, Sanaz Mostaghim, Christian Borgelt, Christian Braune, and Matthias Steinbrecher. Computational Intelligence - A Methodological Introduction, Third Edition, Texts in Computer Science, Springer, 2022</li><li>3. Dan Simon. Evolutionary Optimization Algorithms, John Wiley &amp; Sons, 2013</li></ol>		



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Goran Bubaš	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Računalom posredovana komunikacija	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Antonela Čižmešija Mario Konecki	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15+15+0+0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	25
1.5. Status kolegija	Organizacija poslovnih sustava - izborni Informatika u obrazovanju - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Ciljevi kolegija vezani su uz upoznavanje teorijskih, istraživačkih i praktičnih aspekata komunikacije putem interneta u poslovnom i privatnom okruženju. Kolegij omogućava stjecanje znanja, vještina i specifičnih kompetencija iz različitih područja korištenja interneta u poslovnoj i privatnoj komunikaciji na razini pojedinca, grupa ili timova, kao i u masovnoj komunikaciji putem interneta. Također, osigurava potrebna znanja iz komunikologije i psihologije za uspješnije prezentiranje informacija na internetu i oblikovanje proizvoda i usluga koje se zasnivaju na komunikaciji s korisnicima putem interneta. Kroz praktični istraživački projekt upoznaju se osnove istraživačke metodologije, a rezultati istraživanja prikazuju se multimedijalno i na vizualno atraktivan način. Studenti također stječu znanja i vještine koje se mogu koristiti za unapređenje komunikacije s polaznicima i prezentiranje obrazovnih sadržaja prilikom e-učenja.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li> <li>2. Analizirati poslovne procese te preporučiti i primijeniti odgovarajuće informacijske i komunikacijske tehnologije za unapređenje poslovnih procesa.</li> <li>3. Svrshodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li> <li>4. Strukturirati i procjenjivati osobna i profesionalna iskustva (razvijati refleksivnu praksu) uključujući cjeloživotno učenje.</li> <li>5. Voditi interdisciplinarni tim i raditi u takvom timu te razviti planove upravljanja karijerom za sebe i članove tima uključujući elemente cjeloživotnog učenja i razvoj kompetencija podeuzetnosti.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Objasniti različite interpersonalne online komunikacijske vještine te biti u mogućnosti procijeniti ih kod sebe i drugih osoba.</li><li>2. Opisati osnove korištenja interneta za e-učenje te biti u mogućnosti kreirati online obrazovni sadržaj uporabom web 2.0 alata.</li><li>3. Komentirati nedostatke interneta kao medija za komunikaciju i oblike ponašanja korisnika koji im ugrožavaju privatnost i sigurnost.</li><li>4. Annalizirati online ponašanje korisnika interneta/weba te ih moći savjetovati o načinima korištenja interneta za komunikaciju.</li><li>5. Objasniti specifičnosti interneta/weba kao medija u odnosu na druge interpersonalne i masovne komunikacijske medije.</li><li>6. Opisati teorijske modele komunikacije posredstvom računala i moći ih primijeniti za kritičku analizu povezanih pojava/procesa.</li><li>7. Primijeniti teorijske modele online komunikacije za procjenu i dizajniranje web mjesta koja će biti atraktivna korisnicima.</li><li>8. Koristiti internet, online baze podataka i druge izvore za pronalaženje znanstveno-tehnoloških informacija.</li><li>9. Surađivati u (virtualnom) timu i participirati u kolaborativnim online aktivnostima uz uporabu različitih alata i tehnologija.</li><li>10. Kritički analizirati pojave iz računalom posredovane komunikacije i koncipirati manja istraživanja iz tog područja.</li></ol>
<p>2.5. Sadržaj kolegija</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definicija računalom posredovane komunikacije – RPK (1 sat) Psihologija korištenja interneta i računalom posredovana komunikacija (engl. Computer-Mediated Communication – CMC). Područja istraživanja psihologije korištenja interneta i računalom posredovane komunikacije. Internet i World Wide Web i mobilne tehnologije kao tehnološko, informacijsko, psihološko, socijalno i ekonomsko okruženje za korisnike. Razine i pojavni oblici komunikacije posredstvom interneta (intrapersonalna, interpersonalna, intragrupna, intergrupna i masovna komunikacija).</li><li>2. Znanstveno-tehnološke informacije na internetu/webu (1 sat) Znanstveni časopisi iz RPK. Google Znalac i Google Knjige. Online baze podataka. Online katalog NSK. Online knjižnice organizacija ACM i IEEE. Patentne baze United States Patent and Trademark Office i Espacenet.</li><li>3. Intrapersonalni aspekti računalom posredovane komunikacije (1 sat) Računalna pismenost i komunikacija putem interneta. Samopoiimanje i problem osobnog identiteta korisnika interneta. Informacijske potrebe korisnika interneta. Motivacija za korištenje internetskih servisa/usluga i ovisnost o internetu. Problem disinhibicije ponašanja kod korištenja interneta.</li><li>4. Interpersonalni aspekti računalom posredovane komunikacije (1 sat) Karakteristike interpersonalne komunikacije putem digitalnih medija (interneta i mobilnih uređaja). Odlike komunikacijskih kanala. Samootkrivanje i samoprezentacija na internetu. Specifičnosti žargona korisnika interneta. Model kompetencije u računalom posredovanoj komunikaciji. Interpersonalna komunikacija elektroničkom poštom, istovremenim tekstualnim porukama, društvenim mrežama i dvosmjernom video vezom. Konkurentni i komplementarni odnosi između različitih medija za interpersonalnu komunikaciju. Online komunikacijske vještine.</li></ol>



5. Intragrupni aspekti računalom posredovane komunikacije (1 sat)  
Grupna dinamika i internet. Komunikacija u grupi i timu uporabom istovremenih poruka (instant messaging), društvenih mreža, distribucijskih lista, brbljaonica i foruma, kao i videokonferencijskim alatima. Konformnost i polarizacija u grupnoj diskusiji. On-line (virtualne) radne grupe i timovi. Sustavi za suradnju putem interneta. Elektronički brainstorming i druge kreativne tehnike. Specijalizirani alati za online komunikaciju u timu. Razvoj povjerenja, kooperacija i konflikti u virtualnom timu. Djelotvorna komunikacija i mentoriranje u sustavima za obrazovanje na daljinu.
6. Intergrupni aspekti računalom posredovane komunikacije (1 sat)  
Socijalne zajednice na internetu. Polarizacija i konfrontiranje socijalnih grupa na internetu. Komunikacija između timova i odjela unutar organizacije putem interneta.
7. Masovni aspekti računalom posredovane komunikacije (1 sat)  
Diskontinuitet privatno/javno u komunikaciji internetom. Komunikacija putem platformi za objavljivanje i razmjenu fotografija i video sadržaja. Utjecaj oglašavanja na digitalne kanale za masovnu komunikaciju. Autorska prava i internet. Internet u usporedbi s drugim masovnim medijima. Integracija personaliziranih i masovnih medija. Konvergencija medija. Društvena korisnost interneta. Usporedba interneta i drugih masovnih medija. Utjecaj interneta na ekonomiju drugih masovnih medija (tisak, televiziju, filmsku i glazbenu industriju).
8. Motivacija za korištenje interneta kao masovnog medija (1 sat)  
Teorijski modeli vezani uz motivaciju za korištenje masovnih medija. Model sklonosti internetu kao masovnom mediju. Teorijski modeli vezani uz prihvaćanje tehnologije.
9. Poslovni aspekti računalom posredovane komunikacije (1 sat)  
Komunikacijska analiza web stranica poslovnih organizacija. Tehnike razvoja odnosa s kupcima putem interneta. Mogući problemi korisnika i kupaca on-line usluga i proizvoda. Etička pitanja vezana uz poslovnu (business-to-customer - B2C) uporabu interneta. Kvaliteta e-usluge na prodajnom web mjestu i kod mobilnih aplikacije za B2C usluge.
10. Privatnost i sigurnost u računalom posredovanoj komunikaciji (1 sat)  
Problemi anonimnosti i privatnosti u komunikaciji internetom. Percepcija osobne sigurnosti i rizika za korisnike. Rizično ponašanje korisnika interneta. Kategorizacija etičkih problema koji su vezani uz ponašanje korisnika interneta.
11. Multimedija u računalom posredovanoj komunikaciji (1 sat)  
Razvoj medijske komunikacije. Multimedija u međuljudskoj komunikaciji digitalnim medijima i poslovnoj komunikaciji (timski rad, oglašavanje i marketing, prodaja i dr.). Interakcija korisnika s multimedijским proizvodom. Elementi korisničkog sučelja. Oblikovanje poveznica i metode navigacije. Procjena korisničkog sučelja. Organizacija sadržaja. Žanrovi multimedijских proizvoda. Obilježja uspješnih web sjedišta. Utjecaj mobilnih uređaja na korištenje multimedije na internetu/webu. Mobilne aplikacije i oblikovanje multimedijских proizvoda i usluga.
12. Metode istraživanja u računalom posredovanoj komunikaciji (1 sat)  
Načini prikupljanja podataka: kvantitativna i kvalitativna istraživanja. Metode prikupljanja podataka u računalom posredovanoj komunikaciji. Anketiranje i izrada anketnog upitnika. Online anketiranje. Vrste pitanja i ljestvice (stavova) s ponuđenim odgovorima na pitanja u anketi. Uzorkovanje ispitanika u anketi. Intervjuiranje (vrste intervjua, priprema,





Sveučilište u Zagrebu

	vrste pitanja, izbor ispitanika, analiza prikupljenih podataka). Studija slučaja (case study). Promatranje. Analiza sadržaja. Analiza diskursa. Kvalitativne metode istraživanja.								
	13. Komunikacijske vještine u poučavanju i mentoriranju polaznika e-učenja (1 sat) Tehnologije za komunikaciju kod e-učenja. Ciljevi, sudionici, alati i smjerovi komunikacije kod e-učenja. Komunikacijske vještine mentora i polaznika tečajeva za e-učenje. Kolaboracija i grupni rad kod e-učenja.								
	14. Etički problemi vezani uz korištenje interneta i mobilnih aplikacija (1 sat) Domene etičkih problema vezanih uz internet i mobilne mreže (psihosocijalna, materijalna i domena slobode i točnosti priopćavanja). Taksonomija etičkih problema vezanih uz internet. Područja narušavanja etičnosti: autorska prava, privatnost korisnika, lažne vijesti i dr.								
	15. Povezivanje teorijskih koncepata iz različitih područja računalom posredovane komunikacije i primeri aktualnih istraživačkih tema (1 sat)								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektni zadatak (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje 50% predavanja i svih laboratorijskih vježbi. Izrada uradaka pomoću web 2.0 aplikacija, koncipiranje, provedba i prezentacija istraživanja (projekta).								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		4
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	N. Zgrabljic Rotar (ur.): Digitalno doba: masovni mediji i digitalna kultura. Jesenski i Turk, Zagreb, 2020						DA		
	Sherblom, J.C., Computer-mediated communication: approaches and perspectives. Cognella, San Diego, CA, USA, 2020						DA		
	Carr, C.T., Computer-mediated communication: a theoretical and practical introduction to online human communication. Rowman & Littlefield Publishers, Lanham, MD, USA, 2021						DA		



## Sveučilište u Zagrebu

2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Attrill-Smith, A., Fullwood, C., Keep, M., Kuss, D.J. (ur.), The Oxford handbook of cyberpsychology. Oxford University Press, Oxford, UK, 2019		
	2. Kelly, S. (ur.), Computer-mediated communication for business: theory to practice. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne, UK, 2019		
	3. Bubaš, G., On-line komunikacija: psihologija korištenja interneta [brošura], Fakultet organizacije informatike, 2006		



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Petra Grd Igor Tomičić	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Sigurnost informacijskih sustava	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Miroslav Bača Sandro Gerić Ena Barčić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+30+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	80
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - obavezni Informacijsko i programsko inženjerstvo - obavezni Organizacija poslovnih sustava - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Upoznavanje studenata s problematikom sigurnosti informacijskih sustava, posebno u uvjetima ovisnosti poslovnih sustava o komunikaciji i poslovnim sadržajem, potporom informacijske tehnologije. Europska zakonska regulativa te načini udovoljavanja toj regulativi kao uvjet certifikacije. Upoznavanje s metodama izgradnje i razvoja sustava sigurnosti. Uloga pojedinih mjera za smanjivanje razina rizika u pojedinim dijelovima informacijskog sustava. Razvijanje vještina u postavljanju pojedinih mjera sigurnosti.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Izgraditi i optimizirati model procesa, klasa podataka i poslovnih pravila poslovnog sustava te predložiti poboljšanja poslovnog sustava</li><li>2. Oblikovati softversku arhitekturu složenog informacijskog sustava, odabrati i postaviti njegovu odgovarajuću tehnološku platformu i sigurnosne mehanizme te programirati dijelove složenog sustava.</li><li>3. Izgraditi računalni sustav za pohranu podataka i znanja uključujući digitalne arhive.</li><li>4. Primijeniti metode upravljanja životnim ciklusom informacijskog sustava organizacije te osmisliti i primijeniti suvremene strategije nastupa na tržištu informatičkih proizvoda i usluga.</li><li>5. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike projektiranja, planiranja, razvoja i uvođenja složenog informacijskog sustava u suvremenim razvojnim okolinama.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Utvrditi uvjete za primjenu ključnih informacijskih tehnologija, procijeniti njihov učinak i u zadanom kontekstu donositi odluke i davati savjete vezano uz upravljanje IT uslugama i resursima.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Preporučiti uvođenje mjera za smanjivanje rizika prema aktualnim normama.</li><li>2. Izračunati razinu rizika pojedinih oblika prijetnji na resurse organizacije.</li><li>3. Predložiti mjere za očvršćivanje pojedinih segmenata sustava sigurnosti informacijskog sustava.</li><li>4. Procijeniti značenje sigurnosti i zaštite IS u funkcionalnosti ICT i poslovnih sustava.</li><li>5. Osmisliti svaku fazu razvoja uvođenja sustava sigurnosti informacijskog sustava.</li><li>6. Valorizirati funkcionalnost kontrola u odnosu na postavljene zahtjeve.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Upravljanje sustavom sigurnosti (2+2 sata) Sigurnosni koncepti, principi upravljanja sustavima informacijske sigurnosti, legislativa i regulatorni zahtjevi, sigurnosne politike, standardi i procedure.</li><li>2. Upravljanje rizicima (2+2 sata) Koncepti upravljanja rizicima, procjena rizika, odgovor na rizike, odabir mjera zaštite, nadzor i mjerenje, okviri upravljanja rizicima.</li><li>3. Sigurnost imovine (2+2 sata) Identificiranje i klasifikacija informacija i imovine, zahtjevi za rukovanje imovinom, životni ciklus podataka, kontrole sigurnosti podataka i usklađenost.</li><li>4. Arhitektura sustava sigurnosti (2+2 sata) Implementacija procesa korištenjem sigurnosnih principa, sigurnosni modeli, primjena sigurnosnih principa na dizajn prostora.</li><li>5. Procjena i ublažavanje ranjivosti (2+2 sata) Ranjivosti klijenta, ranjivosti servera, ranjivosti baza podataka, ranjivosti kriptografskih sustava, ranjivosti sustava u oblaku, ranjivosti distribuiranih sustava, ranjivosti IoT uređaja, ranjivosti mikroservisa, ranjivosti ugrađenih sustava.</li><li>6. Kriptografski sustavi (2+2 sata) Kriptografski primitivi, kriptografski sustavi, životni ciklus, napadi na kriptografske sustave, najbolje prakse.</li><li>7. Sigurnost komunikacija i računalnih mreža (2+2 sata) Temelji moderne mrežne sigurnosti, sigurnosne tehnologije i mjere, upravljanje mrežnom sigurnosti, otkrivanje i iskorištavanje ranjivosti, najbolje sigurnosne prakse.</li><li>8. Identitet i kontrola pristupa (2+2 sata) Fizička i logička kontrola pristupa resursima, identifikacija ljudi, uređaja i servisa, autorizacijski mehanizmi, implementacija autentikacijskih sustava.</li><li>9. Procjena i testiranje sigurnosti (2+2 sata) Strategije procjene, testiranja i revizije, testiranje sigurnosnih kontrola.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>10. Operativna sigurnost (OpSec) (2+2 sata) Razumijevanje istraga, aktivnosti nadgledanja i evidentiranja, koncepti operativne sigurnosti, upravljanje incidentima, mjere za detekciju i prevenciju incidenata, upravljanje ranjivostima.</p> <p>11. Oporavak od katastrofe (2+2 sata) Strategije oporavka, planiranje oporavka, tehnologije i alati, implementacija i testiranja plana za oporavak, planiranje kontinuiteta poslovanja, sigurnost zaposlenika.</p> <p>12. Sigurnost razvoja softvera (2+2 sata) Sigurnost u životnom ciklusu razvoja softvera, sigurnosne kontrole u ekosustavu razvoja softvera, procjena efektivnosti sigurnosti softvera, procjena utjecaja preuzetog softvera na sigurnost, preporuke i standardi za sigurno kodiranje.</p> <p>13. Socijalni inženjering (2+2 sata) Uvod u socijalni inženjering, tehnike socijalnog inženjeringa, psihološki principi utjecaja, obavještajni podaci iz otvorenih izvora, mitigacija utjecaja socijalnog inženjeringa.</p> <p>14. Moderne metode zaštite podataka (2+2 sata) Izvori podataka, rizici nad podacima, sigurnosna pohrana, oporavak, arhivi, deduplikacija, zaštita baza podataka, izazovi i najbolje prakse.</p> <p>15. Zaključna razmatranja (2+2 sata) Sinteza ključnih sigurnosnih pitanja, preporuke za poboljšanje sigurnosti, planovi za budućnost.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:						
2.8. Obveze studenata	<p>Pohađanje nastave (studenti moraju prisustvovati na barem 60% predavanja i 80% seminara). Kolokviji (studenti pišu 2 kolokvija, iz oba kolokvija zajedno moraju ostvariti 50% bodova). Laboratorijske vježbe (studenti pišu 2 provjere i predaju praktične zadatke, ukupno iz laboratorijskih vježbi moraju ostvariti 50% bodova). Projekt (na kraju semestra studenti izrađuju projekt iz kojeg moraju ostvariti barem 25% bodova).</p>								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	



Sveučilište u Zagrebu

	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Chapple, Mike, James Michael Stewart, and Darril Gibson. (ISC) 2 CISSP Certified Information Systems Security Professional Official Study Guide. John Wiley & Sons, 9th ed. 2021.	NE	
	W. Curtis Preston, Modern Data Protection: Ensuring Recoverability of All Modern Workloads, O'Reilly Media, Incorporated, 2021	NE	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ross J. Anderson, Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems, Wiley; 3rd edition, 2020</li> <li>2. Shostack, Adam. Threat modeling: Designing for security. John Wiley &amp; Sons, 2014</li> <li>3. Sikorski, Michael, and Andrew Honig. Practical malware analysis: the hands-on guide to dissecting malicious software. no starch press, 2012</li> <li>4. Aumasson, Jean-Philippe. Serious Cryptography: A Practical Introduction to Modern Encryption. No Starch Press, 2017</li> <li>5. Sweigart, Al. Cracking Codes with Python: An Introduction to Building and Breaking Ciphers. No Starch Press, 2018</li> <li>6. Forshaw, James. Attacking Network Protocols: A Hacker's Guide to Capture, Analysis, and Exploitation. No Starch Press, 2018</li> <li>7. Hadnagy, Christopher. Social Engineering: The Science of Human Hacking. Wiley; 2nd edition, 2018</li> <li>1. Landoll, Douglas. The Security Risk Assessment Handbook. CRC Press; 3rd edition, 2021</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Miroslav Bača	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Sigurnost interneta	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Petra Grd	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 30 + 0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	70
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - obavezni Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni Informatika u obrazovanju - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	<p>Stjecanje temeljnih informatičkih znanja i vještina nužnih za rad sa sigurnošću Interneta i umreženih sustava, posebice usvakodnevnom umreženom okruženju te njihova implementacija u svakodnevni život, predstavlja osnovu kolegija. Polaznici će izučavati osnovne propuste, slabosti, sigurnosne rizike, protumjere i zaštitu, načine njihova prikupljanja, obrade, pohranjivanja i usporedbe te njihovo korištenje u cjelovitim sustavima sigurnosti, a biti će upoznati s najnovijim dostignućima na području sigurnosti Interneta. Kolegij je strukturiran tako da osigurava potpuni pregled najvažnijih karakteristika sigurnosti Interneta. U današnje vrijeme nemoguće je zamisliti bilo koji oblik radnih aktivnosti bez računalne mreže. Razvoj računalnih mreža limitiran je razvojem i povezivanjem unutar Interneta, čime su dane i pretpostavke za razvoj ovog kolegija. Sigurnost Interneta ima implikacije na sigurnost svih računalnih mreža koje se nalaze unutar Interneta ili su na njega ili preko njega povezane. Činjenica je da je većina tvrtki danas slabo upoznata sa slabostima mreža koje koristi te će edukacija o tome uvelike pomoći ne samo u podizanju razine znanja, nego i u podizanju opće svijesti o sigurnosti. Kolegij je orijentiran krajnjem korisniku u umreženom okruženju. Kolegij se bavi glavnim prijetnjama, sigurnosnim rizicima, slabostima, preventivnim mjerama te zaštitom umreženih računala. Kolegij je podjeljen na predavanja i seminare. Ciljevi kolegija mogu se grupirati u četiri cjeline: 1. Predstaviti i približiti studentima propuste u sigurnosti Interneta, 2. Pojasniti nastanak propusta s posebnim osvrtom na razvoj programske podrške, 3. Povećati razinu etičnost pri korištenju Interneta, 4. Upoznati polaznike s pravnim pretpostavkama te potaknuti razmišljanja o njima.</p>		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	1. Oblikovati softversku arhitekturu složenog informacijskog sustava, odabrati i postaviti njegovu odgovarajuću tehnološku platformu i sigurnosne mehanizme te programirati dijelove složenog sustava.		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li> <li>3. Osmisliti projekt učinkovitog unapređenja poslovnog sustava u osnovnim vertikalnim područjima uz korištenje suvremenih ikt, realizirati takav projekt vlastitim razvojem ili izborom odgovarajućeg standardnog softvera.</li> <li>4. Izgraditi računalni sustav za pohranu podataka i znanja uključujući digitalne arhive.</li> </ol>
<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati rad osnovnih komponenti sigurnosti.</li> <li>2. Identificirati ranjivosti u kontekstu sigurnosti interneta.</li> <li>3. Preporučiti mjere za ublažavanje rizika od napada.</li> <li>4. Primijeniti metodologije za ispitivanje sigurnosti interneta.</li> <li>5. Interpretirati podatke prikupljenje nakon incidenta.</li> </ol>
<p>2.5. Sadržaj kolegija</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvodna razmatranja (2 + 2 sata) Definiranje pojmovi sigurnosti i zaštite u kontekstu računalnih mreža. Pregled trenutnog stanja računalne sigurnosti unutar granica Republike Hrvatske i u svijetu. Ciljevi koje je potrebno postići sigurnosnim aspektima. Kategorije osoba i radnje koje mogu ugroziti sigurnost Interneta. Trenutno stanje u strojnoj podršci za osiguravanje sigurnosti računalnih mreža. Trenutno stanje u programskoj podršci za osiguravanje sigurnosti računalnih mreža. Odgovornosti i obaveze korisnika. Identifikacija prijetnji i razumjevanje rizika.</li> <li>2. Računalne mreže (2 + 2 sata) Općenito o računalnim mrežama. Vrste i tipovi računalnih mreža. Ethernet i njegovo sučelje. Primopredajnik (transciever). Prespojnik (repeater). Paketni preklopnik (switch). Premosnik (bridge). Usmjerivač (router). OSI model. Kroz svaki od elemenata razrađuju se osnovni tipovi ranjivosti.</li> <li>3. TCP/IP protokoli (2 + 2 sata) Važnost razumjevanja TCP/IP protokola za sigurnost Interneta. Istraživanje adresa, mreža i servera. Rad s umreženim sučeljem. Pregled mrežnih konfiguracijskih datoteka. Razumijevanje pristupnih mrežnih datoteka. Adresni rezolucijski protokoli. DNS. UDP. Mrežni i transportni sloj. WWW. Prijenos podataka.</li> <li>4. Šifriranje na Internetu (2 + 2 sata) Upotreba šifriranja u radu s Internetom. Primjenjivost šifriranja u mrežnim operacijskim sustavima i aplikacijama. DES, IDEA, RC5, Hash funkcije, asimetrični javni ključ i infrastruktura.</li> <li>5. Osnovne pretpostavke o sigurnosti Interneta (2 + 2 sata) Sigurnost interneta i sigurnost računalnih mreža u postizanju apsolutne sigurnosti. Temeljni pojmovi i najugroženiji dijelovi Interneta. Etika korištenja Interenta i njegova sigurnost. Elementarni alati i metode za ugrožavanje sigurnosti Interenta. Promatranje potencijalnog cilja i bilježenje aktivnosti. Logiranje na sustav i traženje najslabijih korisnika. Odabir cilja.</li> <li>6. Otkrivanje slabosti i propusta (2 + 2 sata) Internet protokoli TCP/IP, UDP, DNS. Snimanje sustava, snimanje Internet sustava, skeniranje, otkrivanje „živih“ sustava“. Prepoznavanje operacijskog sustava, popisivanje, lozinke, pravilno konfiguriranje sustava. Sustavi nadzora</li> </ol>





	<p>računalnih mreža, sigurnost na mrežnom sloju, računalne mreže na nekoliko lokacija. WWW, elektronička pošta, news, FTP, telnet, LDAP. Ljudski propusti i tehničke pogreške, špijuniranje mrežne infrastrukture.</p> <p>7. Napadi na mrežne operacijske sustave (2 + 2 sata) Mrežni operacijski sustavi Windows NT, Windows 2000, Windows Me, Windows XP. Mrežni i operacijski sustavi: UNIX, Linux, open source. Kriptiranje unutar operacijskih sustava. Korištenje mehanizama autentifikacije. Pronalazak i sprječavanje iskorištavanja stražnjih vrata u operacijskim sustavima. Mapiranje sustava.</p> <p>8. Napadi na mrežne aplikacije (2 + 2 sata) Razlike između komercijalnih i open source mrežnih aplikacije. Nedostatci u daljinskom nadzoru i upravljanju. Napredne tehnike u daljinskom upravljanju. Napadi na WWW. Napadi na krajnjeg korisnika mrežnih aplikacija. Iskorištavanje stražnjih vrata u mrežnim aplikacijama. Napadi na elektroničku poštu. Razumijevanje mobilnih i mrežnih ranjivosti.</p> <p>9. Napadi na mrežnu strojnu osnovicu (2 + 2 sata) Razlike između žičane i bezžične komunikacije i razvoj mrežne arhitekture. Sigurnost na mrežnom sloju. Sigurnost na prijenosnom sloju. Telefonske centrale i VPN mreže. Mrežni uređaji i vatrozidi. Napadi distribuiranim uskraćivanjem usluga. Filtriranje paketa i skeniranje portova. TCP/IP propusti. Penetracijsko testiranje.</p> <p>10. Maliciozni računalni programi (2 + 2 sata) Vrste malicioznih računalnih programa i njihov utjecaj na sigurnost Interneta. Najčešći načini iskorištavanja slabosti mreža. Tipovi malicioznih računalnih programa virusi, crvi, trojnaski konj, hoax, spam. Programska i strojna osnovica za prevenciju i sprječavanje širenja malicioznih računalnih programa. Reverzni inženjering.</p> <p>11. Tehnike upada u umrežene sustave i Internet (2 + 2 sata) Tehnike upada u računalni sustav. Praćenje upada. Tehnike i metode detektiranja upada u računalni sustava. Metode sprječavanja i prevencije upada u računalni sustav. Modeliranje prijetnji.</p> <p>12. Dokazivanje upada (2 + 2 sata) Otkrivanje napadača. Praćenje počinitelja. Prikupljanje i dokumentiranje dokaza. Prikupljanje artifakata u svrhu dokazivanja djela. Načini komunikacije s nadležnim tijelima. Načini izuzimanja, arhiviranja i dostavljanja dokaznog materijala.</p> <p>13. Prevencija i zaštita Interneta (2 + 2 sata) Organizacijske, tehnološke i tehničke pretpostavke sigurnosti Interneta. Mrežne aplikacije bez sigurnosnih propusta. Cjelovite metode procjene rizika. Strojni i programski vatrozidi. Modeli programske i strojne zaštite. Novi modeli i tehnike u očuvanju i osiguranju sigurnosti Interneta. SOC, SIEM.</p> <p>14. Etika i zakonska regulativa (2 + 2 sata) Etičnost korištenja Interneta i značenje etike. Pravna regulativa u RH i svijetu. Sustavi za detekciju neovlaštenog upada, analiza dnevnika. Digitalni potpisi. Privatnost na Internetu. Pregled zakonske regulative iz područja računalnog kriminala u RH. NIS2, ENISA.</p> <p>15. Zaključna razmatranja (2 + 2 sata) Pregled trenutnih razvojnih projekata u Republici Hrvatskoj i svijetu za osiguravanje sigurnog Interneta. Komparativna</p>
--	---



Sveučilište u Zagrebu

	analiza najnovijih praktičnih postignuća za osiguranje nesmetanog rada Interneta. Komparativna analiza najnovijih metoda za osiguravanje nesmetanog rada Interneta. Smjernice razvoja sigurnosnih sustava.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, 50% bodova sa kolokvija, izrada i obrana projekta								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		4
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	James Forshaw: ATTACKING NETWORK PROTOCOLS - A Hacker's Guide to Capture, Analysis, and Exploitation, No Starch Press, Inc., 2018						2 kom		
	Vladimirov, Andrew A., et al. Hacking exposed Cisco networks: Cisco security secrets & solutions. McGraw-Hill/Osborne, 2006						5kom		
	Russovich, Mark E., David A. Solomon, and Alex Ionescu. Windows internals. Pearson Education, 2012						5kom		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Singer, Peter W., and Allan Friedman. Cybersecurity: What everyone needs to know. oup usa, 2014</li> <li>Palmer, Steven. Web application vulnerabilities: detect, exploit, prevent. Elsevier, 2011</li> <li>Zetter, Kim. Countdown to Zero Day: Stuxnet and the launch of the world's first digital weapon. Broadway books, 2014</li> <li>Stoll, Cliff. The cuckoo's egg: tracking a spy through the maze of computer espionage. Simon and Schuster, 2005</li> <li>Taplin, Jonathan. Move fast and break things: How Facebook, Google, and Amazon have cornered culture and what it means for all of us. Pan Macmillan, 2017</li> </ol>								



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

- |  |  |
|--|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>6. Krebs, Brian. Spam nation: The inside story of organized cybercrime-from global epidemic to your front door. Sourcebooks, Inc., 2014</li><li>7. Clark, Ben. Rtfm: Red Team Field Manual. 2013</li><li>8. Eagle, Chris. The IDA pro book. no starch press, 2011</li><li>9. Seitz, Justin. Black Hat Python: Python Programming for Hackers and Pentesters. No Starch Press, 2014</li></ol> |
|--|--|



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Kornelije Rabuzin	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Skladišta podataka i poslovna inteligencija	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Maja Cerjan	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+15+15
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	60
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - obavezan Informatika u obrazovanju - izborni Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj ovog kolegija je upoznati studente s temeljnim pricipima izgradnje i primjene tehnologije skladišta podataka, te primjenom alata poslovne inteligencije (BI). Studenti će biti upoznati s temeljnim principima izgradnje takvih sustava, s posebnim osvrtom na arhitekturu i ETL procese, te s alatima koji omogućavaju analiziranje podataka koji su integrirani i očišćeni, te kao takvi spremljeni u samo skladište podataka. Nadalje, kako se danas kao izvori podataka javljaju i druge vrste sustava, a ne samo relacijske baze podataka, posebno ćemo se osvrnuti na NoSQL sustave te izradu BI rješenja u prisustvu velikih količina podataka.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentirati povijest informatike i računarstva, primijeniti principe proceduralnog programiranja, interneta, weba, stolnih aplikacija u kontekstu rješavanja problema iz realnog svijeta.</li> <li>2. izgraditi i optimizirati model procesa, klasa podataka i poslovnih pravila poslovnog sustava te predložiti poboljšanja poslovnog sustava.</li> <li>3. Izgraditi računalni sustav za pohranu podataka i znanja uključujući digitalne arhive.</li> <li>4. modelirati i izgraditi analitički podatkovni sustav skladišta podataka i višedimenzionalnih kocaka temeljen na postojećem transakcijskom sustavu.</li> <li>5. Predložiti poboljšanja poslovnog sustava temeljem optimiziranog modela poslovnih procesa i poslovnih pravila.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Obrazložiti temeljne razlike između skladišta podataka i baza podataka.</li><li>2. Interpretirati ulogu i značaj etl procedura u postupku izrade skladišta podataka.</li><li>3. Integrirati podatke iz različitih izvora kao što su transakcijske baze podataka, datoteke (npr. Excel, xml), društveni mediji (eng. Social media), društvene mreže (eng. Social network analysis), tekstovi (eng. Text mining), veliki podaci (eng. Big data).</li><li>4. Implementirati skladište podataka u sustav za upravljanje bazama podataka.</li><li>5. Kreirati potrebne izvještaje koristeći analitičke funkcije, napredne sql konstrukte i dostupne alate za poslovnu inteligenciju.</li><li>6. Argumentirati projekt uvođenja skladišta podataka.</li><li>7. Kreirati jednostavne izvještaje temeljem podataka iz skladišta (jezera) podataka u domeni poslovne inteligencije.</li><li>8. Izraditi složene izvještaje primjenom kompleksnih metoda (statističke metode dubinska analiza podataka) za analizu podataka u domeni poslovne inteligencije.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod u skladišta podataka i poslovnu inteligenciju (2 sata) Osnovni pojmovi. Skladište podataka (DW). Definicija. Informacijska kriza. Razvoj sustava za podršku odlučivanju (DSS). Razlike između skladišta podataka i transakcijske baze podataka. Poslovna inteligencija (BI).</li><li>2. Okvir za razumijevanje skladišta podataka (2 sata) Opća arhitektura. Komponente skladišta podataka. Tehnološki zahtjevi. Ciljevi izgradnje skladišta podataka. Poslovni zahtjevi i problemi. Logički model skladišta podataka.</li><li>3. Modeliranje skladišta podataka (2 sata) Dimenzijski model podataka. Dimenzijko modeliranje. Entity, star i snowflake modeli. ERA model. 3NF. Denormalizirane tablice. Data Mart. Zrnatost podataka. Primjena opće arhitekture skladišta podataka.</li><li>4. Dimenzijski model podataka – I dio (2 sata) Dimenzijske tablice. Činjenične tablice. Vrste činjeničnih tablica. Mjere. Ključevi. Umjetni ključevi. Primjeri modela.</li><li>5. Dimenzijski model podataka – II dio (2 sata) SCD (tip 1, 2, i 3). Normalizacija dimenzija. Mini-dimenzije. Degenerativne dimenzije.</li><li>6. Izgradnja skladišta podataka (vodič korak-po-korak) (2 sata) ETL. Planiranje. Zahtjevi. Analiza. Problemi s podacima. Kvaliteta podataka. Čišćenje podataka. Dizajn. Konstrukcija. Tehnike za ekstrakciju podataka.</li><li>7. Razvoj i organizacija skladišta podataka (2 sata) Inicijalna organizacija. Inicijalno punjenje skladišta podataka. Upravljanje skladištem podataka. Ažuriranje podataka. Ispravak činjenica. Indeksi. Particije. RT skladišta podataka. ECCD.</li><li>8. Upravljanje metapodacima (2 sata) Važnost metapodataka. Vrste metapodataka. Pohranjivanje i upravljanje metapodacima. Metapodatkovni standardi.</li><li>9. Informacijska obrada (upiti i izvještaji) (2 sata) Upiti i izvještaji. Modeliranje poslovnih upita. Napredne SQL funkcije. GROUPING SET. ROLLUP. CUBE. MERGE. NTILE.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>10. Analitička obrada (2 sata) Višedimenzionalna analiza. Vrste OLAP sustava. ROLAP. MOLAP. OLAP analize. OLAP pravila. Karakteristike OLAP-a. Tehnički zahtjevi i razmatranja.</p> <p>11. Tablice s agregiranim podacima (2 sata) Tablice s agregiranim podacima. Kreiranje tablica s agregiranim podacima. Načini implementacije (materijalizacija pogleda). Osvježavanje podataka. Utjecaj na performanse.</p> <p>12. Rudarenje podataka (2 sata) Rudarenje podataka. Definicija. Tehnike. Priprema podataka. Primjena odabranih tehnika nad skladištem podataka.</p> <p>13. Veliki podaci (2 sata) NoSQL. Hadoop. Real Time sustavi. Poslovna analitika. Primjeri BI rješenja nad velikim količinama podataka. Pregled alata.</p> <p>14. Analiza primjera (2 sata) Primjeri izgradnje skladišta podataka; upravljanje odnosima s kupcima, upravljanje kadrovima, financijske usluge, prodaja, obrazovanje.</p> <p>15. Stanje prakse (2 sata) Analiza: ETL alati, Business Intelligence alati, Cloud platforme. Cijena. Analiza troškova uvođenja tehnologije skladišta podataka.</p>							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> <b>predavanja</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>seminari i radionice</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>vježbe</b> <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> <b>laboratorij</b> <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Dolasci na predavanja i vježbe nisu obavezni, no studenti moraju izraditi skladište podataka iz vlastitog ili odabranog dostupnog skupa podataka, te u nekom od alata poslovne inteligencije izraditi jednostavne i složene izvještaje.							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Projekt	DA	Pismeni ispit	NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		Usmeni ispit	NE	
	Esej		NE	Referat		ostalo upisati)	NE	
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		(ostalo upisati)	NE	
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Ralph Kimball: The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, 3rd Edition, 2013					Da		



## Sveučilište u Zagrebu

2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Nenad Jukic, Susan Vrbsky, Svetlozar Nestorov, Abhishek Sharma: Database Systems: Introduction to Databases and Data Warehouses, Prospect Press, 2nd edition, USA, 2021 2. Rabuzin Kornelije: SQL – napredne teme, FOI, 2014 3. Thomas C. Hammergren: Data Warehousing For Dummies, For Dummies, Usa, 2009		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Marina Klačmer Čalopa	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Strategijski menadžment	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Karolina Kokot	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 30 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Organizacija poslovnih sustava - obavezni Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni Informatika u obrazovanju - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Svrha je kolegija potaknuti studente na strategijski način razmišljanja i razvijati njihovu sposobnost da u svakoj pojavi uoče najvažnije, sveobuhvatne i dugoročne sastavnice. Danas se od organizacija zahtijeva da kontinuirano pronalaze nove načine konkuriranja i pozicioniranja u globalnom poslovnom okruženju koje se brzo mijenja. U tom kontekstu, kolegij razvija strateško razmišljanje i sposobnost donošenja odluka, posebice u odnosu na razumijevanje primjenjivosti različitih strategija u različitim situacijama.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema</li> <li>2. Identificirati potrebe za strategijskim i upravljačkim promjenama u organizacijama</li> <li>3. Definirati elemente strategijskog kontinuuma i primijeniti metode strategijskog upravljanja uz potporu informacijsko komunikacijske tehnologije.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati strategijske mogućnosti i opravdati izbor poslovne strategije i strategije digitalne transformacije poduzeća.</li> <li>2. Planirati i vrednovati proces strategijskog menadžmenta.</li> <li>3. Analizirati elemente okoline i njihov odnos sa strategijom poduzeća.</li> <li>4. Vrednovati glavne pokretače promjena u poslovanju, u suvremenom okruženju.</li> </ol>		





## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>5. Objasniti ulogu i društvenu odgovornost strateških menadžera.</li><li>6. Primijeniti različite metode i tehnike analize (npr. Portfolio matrice) strateške pozicije poduzeća s ciljem odabira poslovne strategije.</li><li>7. Raspravljati o informacijskim sustavima za upravljanje ljudskim potencijalima s ciljem vrednovanja povezanosti poslovanja i hr strategije.</li><li>8. Objasniti različite koncepte strateškog menadžmenta u profitnim i neprofitnim organizacijama.</li><li>9. Komentirati važnost strateškog povezivanja i karakteristike tradicionalnih i internetskih saveza.</li><li>10. Kritički prosuđivati strateške komponente trgovačkih društava u praksi (case study metoda).</li><li>11. Prosuditi principe etičkog ponašanja u menadžmentu.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Osnove strateškog menadžmenta (2 sata +2 sata) Pojam i razvoj strateškog menadžmenta. Definiranje temeljnih pojmova - strategija, menadžment, strateški menadžment, vizija, misija, ciljevi. IT menadžeri kao pokretači promjena u organizaciji. Menadžment, vodstvo i organizacija u 21. stoljeću.</li><li>2. Strateški menadžment-višefunkcijska integracija (2 sata + 2 sata) Funkcije i strateški menadžment. Upravljanje proizvodnjom. Upravljanje marketingom. Upravljanje financijama. Upravljanje informacijama. Upravljanje ljudima. Upravljanje razvojem. Planiranje kao instrument poslovnog upravljanja. Dizajn poslovnog procesa.</li><li>3. Proces strateškog menadžmenta (2 sata + 2 sata) Pretpostavke strateškog planiranja i menadžmenta. Temeljni model strateškog menadžmenta. Etape u procesu strateškog menadžmenta. Strateško upravljanje u poslovnim procesima. Tipovi strategije. Poslovna politika. Razvoj strateškog menadžmenta. Strateški menadžment vs strateško planiranje. Informacijske tehnologije i strateško planiranje.</li><li>4. Formuliranje strategije (2 sata + 2 sata) Situacijska analiza. Praksa menadžmenta i korištenje situacijske analize. Sadržaj situacijske analize. Ocjena postignutih rezultata. Situacijska analiza kao SWOT okvir za izbor strategije. Scenario analiza. Algoritam scenario analize. Upotreba scenario analize.</li><li>5. Implementacija poslovne strategije (2 sata + 2 sata) Čimbenici koji doživljavaju promjenu. Dijagnoza strateškog problema. Transformacija strategije u aktivnosti. Atributi strateških ciljeva. Okvir za analizu organizacije. Mjerenje uspješnosti procesa. Stupnjevi strateških promjena. Pristupi implementaciji strategije u organizaciju.</li><li>6. Digitalna transformacija poslovanja (2 sata + 2 sata) Pojam digitalne transformacije. Digitalna transformacija u svijetu. Digitalna transformacija u Hrvatskoj. Uloga države i društva u razvoju digitalne transformacije. Digitalna strategija i interni procesi. Utjecaj digitalne transformacije na poslovanje. Prepreke u provedbi procesa digitalne transformacije. Digitalna zrelost poduzeća. Uloga digitalnog vodstva u procesu digitalne transformacije.</li><li>7. Upravljanje ljudskim potencijalima u IT tvrtkama (2 sata + 2 sata) Uloga menadžmenta upravljanja ljudskim potencijalima u poduzeću. Funkcije menadžmenta upravljanja ljudskih potencijala. IKT podrška za upravljanje ljudskim potencijalima u organizaciji. Specifičnosti upravljanja ljudskim potencijalima u IT tvrtkama. Trendovi u upravljanju ljudskim potencijalima.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>8. Portfolio matrice i strateška usmjerenja (2 sata + 2 sata) Metode i postupci u odabiru poslovne strategije. Portfeljno planiranje. Uloga portofolio analize u formuliranju strategije. Portfolio matrica industrijskog rasta, portfolio matrica industrijske privlačnosti i poslovne snage, portfolio matrica životnog ciklusa industrije i konkurentnog položaja.</p> <p>9. Generiranje strategijskih programa (2 sata + 2 sata) Organizacija i rast. Organizacija i stabilnost. Organizacija i udjel na tržištu. Koncentracija. Vertikalna integracija. Diverzifikacija. Kombinacija različitih strategija. Poslovna i razvojna politika poduzeća.</p> <p>10. Osobine, znanja i vještine suvremenog menadžera. (2 sata + 2 sata) Digitalne vještine suvremenog menadžera: razumijevanje digitalne tehnologije, razumijevanje poslovanja i strateške vještine rukovođenja. Individualne osobine uspješnih menadžera. Menadžerska znanja i vještine. Individualne sposobnosti i znanja. Usavršavanje menadžera. Interdisciplinarni vođa. Digitalno vodstvo i utjecaj industrije 4.0 na vodstvo.</p> <p>11. Etika strategijskog menadžmenta (2 sata + 2 sata) Što znači biti etičan menadžer. Stupnjevanje menadžerske etike. Etičke smjernice za menadžment. Pitanja etičke karijere. Nesudjelovanje u etičkim sukobima. Situacijski čimbenici etičkog ponašanja. Mehanizmi etičkog menadžmenta.</p> <p>12. Strateško povezivanje poduzeća (2 sata + 2 sata) Globalizacija. Suradnja poduzeća. Strateški savezi. Motivi za ulazak poduzeća u saveze. Razlozi formiranja saveza i postizanja konkurentske prednosti. Vrste strateških saveza. Učenje u strateškom savezu. Razlozi prekida saveza. Faze u stvaranju strateškog saveza. Paradoks kooperacije i konkurencije u strateškom savezu.</p> <p>13. Internetski savezi (2 sata + 2 sata) E-partnerstvo. Internetski savezi vs. Tradicionalni savezi. Internetski savezi u strategijama poduzeća. Pravila uspješnog internetskog saveza. Motivi povezivanja u internetske saveze.</p> <p>14. Lean Startup metodologija (2 sata + 2 sata) Startup poduzeća i njihova uloga u poduzetničkim pothvatima. Tipovi i izvori financiranja startup poduzeća. Startup poduzeća u Hrvatskoj. Pojam lean sustava i njegovo značenje. Ključni koncepti Lean Startup pristupa. BML ciklus.</p> <p>15. Case study (2 sata + 2 sata) Analiza hrvatske IT industrije. Izučavanje slučajeva iz gospodarske prakse.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:						
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, izlazak na kolokvije (2), izrada projektnog zadatka i obrana								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	



Sveučilište u Zagrebu

	Esej		NE	Referat	DA		ostalo upisati)		NE	
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE	
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Sikavica i sur. Temelji menadžmenta, Sinergija, 2008						DA			
	Rupčić, N.: Suvremeni menadžment - teorija i praksa (udžbenik) Rijeka: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2018						NE	<a href="https://www.efri.uniri.hr/upload/Suvremeni%20menadzment%20-%20teorija%20i%20praksa%20E-Izdanje.pdf">https://www.efri.uniri.hr/upload/Suvremeni%20menadzment%20-%20teorija%20i%20praksa%20E-Izdanje.pdf</a>		
	Ries, E.: The lean startup : how today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses, New York: Crown, 2011						2			
	Spremić, M.: Digitalna transformacija poslovanja, Zagreb :Ekonomski fakultet, 2017						5			
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipurić, D.: Iluzija strategije, Sinergija, Zagreb, 2014</li> <li>2. Belak, V.: Menadžment u teoriji i praksi, Zagreb, Belak Excellens, 2014.</li> <li>3. Gonan Božac, M., Tipurić, D. Poslovni slučajevi iz strateškog menadžmenta, Sinergija, Zagreb, 2014.</li> </ol>									



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Katarina Tomičić-Pupek Neven Vrček	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Strateško planiranje informacijskih sustava	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+30+0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	80
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - izborni Informacijsko i programsko inženjerstvo - obavezni Organizacija poslovnih sustava - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	<p>Razvoj novog IS-a mora biti povezan s misijom, vizijom i strateškim planom razvoja poduzeća kao cjeline. Zbog toga je važno prepoznati strategiju organizacije, osmisliti preustroj poslovnih procesa, anticipirati potencijale suvremenih IKT i optimalizirati način njihove primjene, a uspješnost upotrebe informacijskih tehnologija pritom mjeriti poboljšanjem uspješnosti poduzeća kao cjeline. Studenti će savladati i primijeniti odgovarajuće metode i tehnike za oblikovanje plana razvoja takvog informacijskog sustava koji će na optimalan način podržati postavljenu strategiju. Posebna pažnja posvetiti će se temama kao što su preustroj poslovnog sustava i digitalna transformacija, planiranje provedbe preustroja, procjeni učinaka novog informacijskog sustava te ulozi posloводства u strateškom planiranju razvoja i uvođenju novog IS-a. U sklopu projekta je potrebno napraviti stratešku analizu prioriteta, očekivanih učinaka i izvedivosti projekta razvoja informacijskog sustava za odabrano poduzeće. Analizu je potrebno provesti slijedom koraka odabrane metodike SPIS te predložiti temeljiti preustroj neke funkcije ili skupa poslovnih procesa uz korištenje potencijala suvremenih IKT. Predloženo rješenje treba opisati pomoću modela koji prikazuju opseg rješenja, način izvedbe rješenja, način korištenja rješenja te procjenu učinaka i koristi rješenja.</p>		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo</li> <li>2. Analizirati poslovne procese te preporučiti i primijeniti odgovarajuće informacijske i komunikacijske tehnologije za unapređenje poslovnih procesa.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>4. Predložiti poboljšanja poslovnog sustava temeljem optimiziranog modela poslovnih procesa i poslovnih pravila.</li><li>5. Optimizirati procese poslovnog sustava organizacije u suradnji sa stručnjacima odabirom metoda i koncepata planiranja, upravljanja organizacijom i analize poslovanja.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizirati i procijeniti doprinos osnovnih i potpornih funkcija ciljevima strateškim ciljevima poslovanja.</li><li>2. Odrediti optimalnu arhitekturu informacijskog sustava.</li><li>3. Odabrati metodu, tehniku i korake preostroja poslovne tehnologije.</li><li>4. Analizirati različite pristupe i metodike za strateško planiranje informacijskog sustava.</li><li>5. Procijeniti očekivane učinke informatizacije, odabrati prioritete informatizacije te postaviti sustav mjerenja ostvarenih učinaka.</li><li>6. Procijeniti stanje is-a i sposobnost poduzeća da prihvati nove informacijske tehnologije.</li><li>7. Procijeniti učinke novog informacijskog sustava na ostvarenje strateških ciljeva poslovanja.</li><li>8. Procijeniti važnost informacijskog sustava i značaj informacijskih tehnologija utvrditi kritične faktore uspjeha poslovne strategije.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Poslovna strategija i informacijski sustav (2 sata) Pojam strategije i strateškog planiranja. Organizacija kao višerazinski i cilju usmjeren sustav. Definicija strateškog planiranja informacijskog sustava na osnovu njegove genetičke definicije. Utjecaj poslovne strategije na razvoj IS-a i odabir informacijskih i komunikacijskih tehnologija. Čimbenici poslovne strategije i njihovo korištenje za strateško planiranje IS-a.</li><li>2. Informacijske tehnologije i poslovni sustav (2 sata) Procjena ovisnosti poduzeća o ICT («BCG matrica»). Utjecaj suvremenih ICT na oblikovanje poslovne strategije (specijalizacija, poslovno povezivanje, nove djelatnosti, outsourcing). Razvoj poduzeća u budućnosti, posebno s aspekta suvremenih komunikacijskih, mobilnih i digitalnih tehnologija.</li><li>3. Preustroj poslovnih procesa (BPR) (2 sata) Načela preostroja (usmjerenje prema kupcima, procesno promišljanje, upotreba referentnih znanja, upravljanje promjenama, ...). CASE-alati za BPR.</li><li>4. Metode strateškog planiranja informacijskih sustava (SPIS) (4 sata) Earl-ov model planiranja IS-a. SWOT analiza, BCG matrica, 5F model, Value Chain, BSP analiza, simulacija poslovnog sustava, analiza kritičnih faktora uspjeha po Rockart-u, Ends-Means analiza.</li><li>5. Procjeni učinaka upotrebe suvremenih ICT (4 sata) Procjena učinaka digitalne transformacije organizacije i njezinog IS-a. Troškovi djelovanja na temelju analize aktivnosti (Activity Based Costing-ABC). Uravnoteženi sustav mjerenja uspješnosti (Balanced Scorecard-BSC) i povezanost strateškog planiranja poslovanja, strateškog planiranja IS-a i mjerenja uspješnosti.</li><li>6. Metodika SPIS (4 sata) Ciljevi i rezultati strateškog planiranja IS-a. Formalizacija problema strateškog planiranja. Epistemologija SPIS-a. Faze i</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>koraci provedbe SPIS-a. Uvjeti za primjenu i snaga pojedinih metoda. Scenarij provedbe SPIS-a. Primjeri uspješnih projekata.</p> <p>7. Razvojni trendovi SPIS-a (4 sata) Digitalna transformacija i digitalne tehnologije u funkciji unapređenja poslovanja. Determinante digitalne transformacije i njihova operacionalizacija. Optimizacija strukture složenog IS-a. Optimizacija informacijskog sustava istraživanjem na simulacijskim modelima.</p> <p>8. Uloga posloводства u strateškom planiranju IS-a (2 sata) Pregled faktora o kojima zavisi uspješnost primjene suvremeni ICT prema istraživanjima više autora. Posloводство i izazovi novih ICT. Upravljanje informacijskim resursima. Procjena strateške prednosti koja se može ostvariti korištenjem suvremenih ICT.</p> <p>9. Strateško planiranje i upravljanje u području digitalne transformacije (2 sata) Opis elemenata, kriterija, metoda i modela procjene razine digitalne spremnosti i zrelosti organizacije. Evaluacija potencijalnih učinaka inovacija i promjene poslovnog modela. Identifikacija raskoraka resursa u odnosu na zahtjeve transformacije i promjene poslovnog modela. Unapređenje poslovnog modela tehnološkim inovacijama temeljenim na tehnološkim trendovima i prepoznatim prioritetima.</p> <p>10. Utjecaj ekosustava i tehnoloških trendova na dizajn arhitekture informacijskog sustava (4 sata) Analiza utjecaja ekosustava i trendova na poslovanje organizacije. Uloga i svojstva poslovno orijentiranih digitalnih platformi. Identifikacija raskoraka dostupnih i poželjnih infrastrukturnih elemenata. Dizajn arhitekture korištenjem metoda i alata za modeliranje odabranih poslovnih i tehnoloških koncepata.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projekt			2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Aktivno sudjelovanje na predavanjima i seminarima. Znanje se provjerava na jednom kolokviju. Svaki student treba u timu izvesti i dokumentirati jedan projekt sastavljen od tri cjeline.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej	DA		Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	



## Sveučilište u Zagrebu

	Materijali s predavanja dostupni na ELFu		Da
	Ward, J.; Peppard, J. Strategic Planning for Information Systems. 3rd ed., John Wiley, New York 2002	Da	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Materijali s predavanja dostupni na ELFu 2. Robson, W. Strategic Management and Information Systems. Pitman Publishing, London, 1997 3. Boar, B. The Art of Strategic Planning for Information Technology. John Wiley, New York, 2001 4. Časopisi: The Journal of Strategic Information Systems, Journal of Information Systems Management		



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Renata Mekovec, Igor Tomičić	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Strateško upravljanje informacijskom sigurnošću i privatnošću	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Željko Hutinski, Tonimir Kišasondi	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija on line (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Temeljni cilj kolegija jest naučiti polaznike kako identificirati elemente i uspostaviti cjeloviti sustav informacijske sigurnosti i privatnosti.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme koje se koriste u struci.</li><li>2. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li><li>3. Oblikovati softversku arhitekturu složenog informacijskog sustava, odabrati i postaviti njegovu odgovarajuću tehnološku platformu i sigurnosne mehanizme te programirati dijelove složenog sustava.</li><li>4. Utvrditi uvjete za primjenu ključnih informacijskih tehnologija, procijeniti njihov učinak i u zadanom kontekstu donositi odluke i davati savjete vezano uz upravljanje IT uslugama i resursima jer uključuje stratešku komponentu.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ustanoviti sličnosti/razlike metoda analize stanja poslovnog sustava s obzirom na zahtjeve informacijske sigurnosti i privatnosti.</li><li>2. Identificirati elemente usklađivanja poslovnih procesa sa zahtjevima sustava informacijske sigurnosti i privatnosti primjenom pristupa i metodika strateškog planiranja.</li><li>3. Ocijeniti prijedlog razvoja, uvođenja ili unapređenja sustava informacijske sigurnosti i privatnosti.</li><li>4. Identificirati kriterije za vrednovanje politike informacijske sigurnosti i privatnosti.</li><li>5. Kritički prosuditi raščlambu poslovnog sustava po elementima informacijske imovine.</li></ol>		





## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Odabrati metode i postupke izgradnje sustava informacijske sigurnosti i privatnosti.</li><li>7. Preporučiti kriterije za utvrđivanje opsega sustava informacijske sigurnosti i privatnosti.</li><li>8. Identificirati elemente analize raskoraka između postojećeg i ciljanog stanja usklađenosti poslovanja sa zahtjevima nacionalnih i međunarodnih propisa te pravne regulative vezane uz sustav informacijske sigurnosti i privatnosti.</li><li>9. Izraditi procedure za ostvarivanje prava pojedinca vezano uz osiguranje sigurnosti i privatnosti.</li><li>10. Identificirati elemente kojima se dokazuje usklađenost sa praksama i načelima zaštite podataka.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Razlozi izgradnje sustava informacijske sigurnosti (4+2) Analiza poslovnog sustava – trenutno i željeno stanje. SWOT i GAP analiza. Oslonjenost poslovnog sustava na informacijski sustav, principi dodjele ovlasti za distribuciju informacija u zajedničkim informacijskim sustavima.</li><li>2. Principi sigurnosti i privatnosti (2+1) Potreba za sigurnošću i privatnošću. Primjena principa u različitim kontekstima. Transparentnost i privatnost u trendu porasta prikupljanja poslovnih i privatnih podataka.</li><li>3. Ciljevi sigurnosti i privatnosti IS-a (2+1) Povjerenje i pouzdanost: organizacijski, društveni i politički utjecaji na odgovornu upotrebu podataka.</li><li>4. Sustavi upravljanja informacijskom sigurnošću i privatnošću (2+1) Principi uspješnog upravljanja informacijskom sigurnošću i privatnošću. Ciljevi razvoja, uvođenja ili unapređenja sustava informacijske sigurnosti i privatnosti.</li><li>5. Identificiranje zahtjeva informacijske sigurnosti i privatnosti (2+1) Definiranje granica sustava sigurnosti i privatnosti. Definiranje politika sustava sigurnosti i privatnosti. Usklađivanje zahtjeva informacijske sigurnosti i privatnosti sa svjetskim, nacionalnim i lokalnim ograničenjima i standardima.</li><li>6. Procjena informacijskih rizika (4+2) Identificiranje informacijske imovine. Procjena značaja informacijske imovine. Procjena intenziteta izvora i oblika prijetnji. Upravljanje informacijskim rizicima. Odabir i implementacija kontrola/mjera za smanjivanje rizika. Mogući aspekti i razine sigurnosti i privatnosti IS-a.</li><li>7. Identificiranje pravila za upravljanje informacijama (2+1) Pravni, etički i profesionalni okviri koji uređuju korištenje informacija.</li><li>8. Izrada i izvođenje procjena i analiza zahtjeva za upravljanje informacijama u različitim okruženjima: uloga standarda (2+1) Kriteriji za vrednovanje sigurnosti IT-a. Funkcionalni i jamstveni zahtjevi za sigurnost.</li><li>9. Integritet podataka i autentifikacija (2+1) Pregled normi koje se sustavno bave problemom autentifikacije i integriteta podataka npr. NIST.</li><li>10. Organizacijska struktura za upravljanje informacijskom sigurnošću i privatnošću (2+1) Uloga voditelja informacijske sigurnosti (tzv. CISO, Chief Information Security Officer) i voditelja informacijske privatnosti (tzv. CPO, Chief Privacy Officer).</li><li>11. Mjere sigurnosti i privatnosti (2+1) Mjere (politike, obuku, praćenje i osiguravanje usklađenosti) koje organizacija treba implementirati kako bi osigurala dugoročnu sigurnost i privatnost u praksi te ispitati utjecaj mjera na različite vrste korisnika i konteksta.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	12. Pregledi stanja ovog područja u svijetu i RH (4+2) Europski okvir za vještine u području sigurnosti. NICE okvir kompetencija za sigurnost. ISO skill gap.							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, 50% bodova sa kolokvija, izrada i obrana projekta.							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA
	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)	NE
	Kolokvij	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)	NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	ISO/IEC 27002:2013: Information technology, Security techniques: Code of practice for information security controls							DA
	ISO/IEC 27001:2013: Information technology, Security techniques: Information Security Management Systems, Requirements.							DA
	National Institute of Standards and Technology: Special Publication series 800 and 1800							DA
	ISO 27701 - Security techniques — Extension to ISO/IEC 27001 and ISO/IEC 27002 for privacy information management — Requirements and guidelines							DA
	Treder, M. The Chief Data Officer Management Handbook: Set Up and Run an Organization's Data Supply Chain 1st ed., 2020						DA	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)								



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Jasminka Dobša Dijana Oreški	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Strojno učenje i inteligentni sustavi	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Dunja Višnjić Maja Buhin Pandur	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 30 + 0+ 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	80
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - obavezni Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni Informatika u obrazovanju - izborni Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Kroz ovaj kolegij treba se stvoriti čvrsto teorijsko znanja metoda strojnog učenja i tehnologije inteligentnih sustava. Naglasak se daje na stjecanja kompetencije za praktičnu primjenu teorijskog znanja za rješavanje složenih problema. To se postiže primjenom najkvalitetnijih programskih alata na području inteligentnih sustava, korištenjem ilustrativnih primjera iz prakse i primjenom složenih tehnika i metoda, koje su dobro opisane teorijski na predavanjima i prisutne u programskim alatima.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelirati i izgraditi analitički podatkovni sustav skladišta podataka i višedimenzionalnih kocaka temeljen na postojećem transakcijskom sustavu.</li> <li>2. Predložiti poboljšanja poslovnog sustava temeljem optimiziranog modela poslovnih procesa i poslovnih pravila.</li> <li>3. Modelirati i izgraditi sustave temeljene na znanju i sustave za podršku u odlučivanju.</li> <li>4. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike projektiranja, planiranja, razvoja i uvođenja složenog informacijskog sustava u suvremenim razvojnim okolinama.</li> <li>5. Izgraditi računalni sustav za pohranu podataka i znanja uključujući digitalne arhive.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pripremiti podatke za strojno učenje primjenom sljedećih koraka: ekstrakcija značajki, transformacija značajki, odabir najpovoljnijeg skupa značajki.</li><li>2. Prikupiti i pretprocesirati podatke za učenje, validaciju i testiranje za izradu modela strojnog učenja.</li><li>3. Analizirati i primijeniti odgovarajuće metode strojnog učenja pri rješavanju konkretnih problema klasifikacije, grupiranja i linearne regresije.</li><li>4. Vrednovati i interpretirati rezultate dobivene metodama strojnog učenja te odabrati najbolji model strojnog učenja za zadani problem.</li><li>5. Preispitati metode dubinskog učenja koje su prikladne za nadzirano, polunadzirano i nenadzirano učenje.</li><li>6. Vrednovati arhitekture neuronskih mreža i drugih pristupa dubinskom učenju u kontekstu zadanih studija slučajeva iz poslovne domene.</li><li>7. Odabrati i primijeniti metode regularizacije, optimizacije i selekcije hiperparametara na modelima dubinskog učenja.</li><li>8. Razviti modele primjenom algoritama dubinskog učenja te razviti inteligentni sustav u odabranom programskom jeziku.</li><li>9. Primijeniti genetske algoritme u svrhu optimalizacije te analizirati utjecaje pojedinih parametara.</li><li>10. Razviti inteligentni sustav primjenom suvremenih metoda razvoja.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod (3 h) Pregled razvoja i taksonomija strojnog učenja i inteligentnih sustava, algoritama, metoda i arhitektura. Moderne metode za razvoj inteligentnih sustava. Standardi za razvoj prediktivnih modela (CRISP-DM) i standardi za razvoj inteligentnih sustava (SDT).</li><li>2. Formalni modeli traženja i heuristike; genetski algoritmi. (3 h) Jednostavne metode traženja stabala: najprije u dubinu, u širinu i iterativno produblivanje. Heurističko traženje. Parcijalno traženje. Formalni modeli ulančavanje unaprijed i unatrag, hibridni pristupci. Objašnjavanje zaključivanja. Algoritmi optimizacije. Izlaz iz lokalnog ekstrema. Genetski algoritmi: uvod, reprezentacija problema, opis algoritama, operacije: selekcija, križanje, mutacija. Tipičan primjer primjene genetskog algoritma, praćenje odvijanja i utjecaj varijacije parametara. Koraci primjene genetskih algoritama. Računalni resursi za provođenje. Varijante genetskih algoritama. Usporedba s ostalim paradigmatama.</li><li>3. Nesigurnost. (3 h) Definicija neizrazitih skupova. Neizrazita logika. Opis neizrazite logike i usporedba s klasičnom logikom. Proces neizrazitog zaključivanja: fuzifikacija, neizrazita pravila, defuzifikacija. Koraci razvoja neizrazitih sustava. Uloga neizrazite logike u razvoju inteligentnih sustava.</li><li>4. Nadgledano (engl. supervised) i nenadgledano učenje (engl. unsupervised). (3 h) Regresija i klasifikacija. Klastering. Otkrivanje latentnih faktora u podacima. Parametarski i neparametarski modeli. Snižavanje dimenzionalnosti prostora. Izbor značajki i ekstrakcija značajki. Pretreniranost (engl. overfitting). Izbor modela. Mjere vrednovanja klasifikacije temeljene na matrici zabune (točnost, preciznost, odaziv, osjetljivost, F-mjera). Mjere vrednovanja klasteringa.</li><li>5. Linerna i logistička regresija. (3 h) Specifikacija modela linerane regresije. Procjena najveće izglednosti za regresiju, metoda najmanjih kvadrata. Regularizacija. Ridgeova regresija. Specifikacija modela logističke regresije. Procjena maksimalne vjerodostojnosti. Newtonova metoda.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>6. Bayesovo učenje. (3 h) Uvjetna vjerojatnost i Bayesov teorem. nezavisnost složenih događaja i slučajnih varijabli. Bayesove mreže. Učenje strukture Bayesovih mreža. Bayesov optimalni klasifikator. Gibbsov algoritam. Naivni Bayesov klasifikator.</p> <p>7. Stablo odlučivanja. (3 h) Učenje stabala odlučivanja: tehnike ID3, C4.5, CART, CHAID. Metrike: informacijska dobit, GINI indeks, redukcija varijance. Zaključivanje temeljeno na slučajevima. Metode sastava: Boosted trees, Bootstrap, Random forest. Transfer učenje.</p> <p>8. Učenje bazirano na primjerima i statističko učenje. (3 h) Klasifikator najbližih susjeda (knn algoritam). Metoda potpornih vektora (eng. support vector machines) za regresiju i za klasifikaciju. Jezgrene funkcije (RBF, Mercerove jezgre, linearne jezgre, string jezgre.</p> <p>9. Neuronske mreže. (3 h) Neuronske mreže: prirodni i umjetni neuroni. Model učenja neuronske mreže tipa širenje unatrag. Nadgledano učenje (perceptroni, jednoslojni i višeslojni), radijalni neuroni, , rekurentne mreže. Modeli neuronskih mreža za nenadgledano učenje. Pregled algoritama neuronskih mreža: mreža sa širenjem unatrag, vjerojatnosna mreža, učeće vektorske kvantizacije. Duboko učenje i algoritmi. Klasa domena primjene s primjerima.</p> <p>10. Recentna istraživanja i problemi. (3 h) Pregled trenutačnih znanstvenih problema, projekata i istraživanja, te stanja primjene strojnog učenja i inteligentnih sustava. Utjecaji na društvo i gospodarstvo, sigurnost, privatnost i etičnost.</p>							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:					
2.8. Obveze studenata	Dolazak na predavanja i seminare, izrada i prezentacija zadaća, izlazak na kolokvije.							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Projekt	DA	Pismeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad	NE	Istraživanje	NE	Usmeni ispit	DA		
	Esej	NE	Referat	NE	ostalo upisati)		NE	
	Kolokviji	DA	Seminarski rad	NE	(ostalo upisati)		NE	
			Praktični rad	DA	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov				Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	T. M. Mitchell. Machine Learning, McGraw-Hill Science, 1997				2	<a href="https://www.cin.ufpe.br/~cavmj/Machine%20-%20Learning%20-%20Tom%20Mitchell.pdf">https://www.cin.ufpe.br/~cavmj/Machine%20-%20Learning%20-%20Tom%20Mitchell.pdf</a>		



## Sveučilište u Zagrebu

	K. P. Murphy. Machine learning: A Probabilistic Perspective, The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 2012		<a href="http://noiselab.ucsd.edu/ECE228/Murphy_Machine_Learning.pdf">http://noiselab.ucsd.edu/ECE228/Murphy_Machine_Learning.pdf</a>
	Keller, J. M., Liu, D., & Fogel, D. B. (2016). Fundamentals of computational intelligence: neural networks, fuzzy systems, and evolutionary computation. John Wiley & Sons.		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)			



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Igor Balaban Dijana Plantak Vukovac	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Sustavi za e-učenje	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	20
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - izborni Informatika u obrazovanju - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Ciljevi ovog kolegija su upoznavanje principa i specifičnosti e-učenja, tehnologija i procesa na kojima se ono temelji te različitih mogućnosti primjene, u svrhu kompetencije za razvoj sadržaja takvih sustava, njihovo vrednovanje i upravljanje procesima primjene. Ciljevi vježbi: upoznavanje praktičnih rješenja, stjecanje konkretnih znanja i kompetencija za razvoj različitih oblika digitalnih obrazovnih sadržaja za učenje i provjeru znanja, organizaciju aktivnosti unutar sustava za e-učenje, poznavanje načina na koji se e-učenje primjenjuje, te mogućnost provođenja istraživanja u tom području. Ciljevi izrade projekta: u timu analizirati, dizajnirati i razviti e-tečaj primjenom principa web dizajna, metodičkih principa i principa teorije multimedijskog učenja te implementirati e-tečaj u sustavu za e-učenje.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Primijeniti principe proceduralnog programiranja, interneta, weba, stolnih aplikacija u kontekstu rješavanja problema iz realnog svijeta.</li><li>2. Primijeniti i sukreirati suvremene računalne sustave u dizajnu obrazovnog informacijskog sustava u nastavi u skladu s pedagoškim i metodičkim principima te ih popularizirati sukladno trendovima i potrebama.</li><li>3. Poučavati učenike primjeni različitih oblika učenja, samovrednovanju i samoregularanom učenju.</li><li>4. Voditi interdisciplinarni tim i raditi u takvom timu te razviti planove upravljanja karijerom za sebe i članove tima uključujući elemente cjeloživotnog učenja i razvoj kompetencija poduzetnosti</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definirati e-učenje, oblike e-učenja i analizirati njegov kontekst u odnosu na ostale vrste učenja.</li><li>2. Objasniti različite teorije i stilove učenja u kontekstu e-učenja.</li><li>3. Definirati instrukcijski dizajn i usporediti modele instrukcijskog dizajna.</li><li>4. Izraditi digitalne obrazovne materijale primjenom principa kognitivne teorije multimedijskog učenja.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>5. Primijeniti prikladne tehnologije i metodologije u e-učenju.</li><li>6. Izraditi e-tečaj primjenom dizajna učenja, modela instruktorskog dizajna i implementirati ga te upravljati njime u sustavu za e-učenje.</li><li>7. Usporediti vrste, arhitekture i svojstva sustava za e-učenje.</li><li>8. Objasniti i primijeniti standarde za opis sadržaja u sustavima za e-učenje.</li><li>9. Primijeniti modele vrednovanja kvalitete u e-obrazovanju kroz vrednovanje e-tečaja.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod (2 sata) Karakteristike, ciljevi i procesi učenja uz pomoć tehnologije. Formalni, neformalni i informalni oblici elektroničkog učenja s naglaskom na računalno potpomognuto učenje i učenje na daljinu. Motivacija i pogodnosti. Mogući načini tehnološki podržanog učenja te razlike u odnosu na klasične oblike učenja. Inicijative za e-učenje (svijet, Europska Unija, Hrvatska).</li><li>2. Stilovi učenja (2 sata) Stilovi, teorije i procesi učenja: raznolikost pristupa, tehnološki uvjetovani pristupi, klasifikacija (Kolbov eksperimentalni model, Gardnerova teorija višestruke inteligencije, indikator tipa Myers-Briggs, VARK stilovi učenja, pregled stilova učenja, indeks stilova učenja). Principi i pristupi učenju (principi psihologije ponašanja, kognitivni principi, konstruktivističko-objektivistički principi). Primjena stilova učenja na e-učenje. Timski rad i promocija suradnje u učenju.</li><li>3. Principi e-učenja (2 sata) Svojstva sustava za učenje: uvod, funkcije instruktora/nastavnika, prezentacija informacija, pomoć, programi, ostale funkcije. Priprema obrazovnog sadržaja i vođenje nastave te potrebni specijalistički stručnjaci: dizajner sučelja, grafički dizajner, producent medija, instruktorski dizajner, web programer, voditelj projekta. Primjena multimedijских principa u učenju (kognitivna teorija multimedijskog učenja): susjedstvo, modalnost, redundancija, signaliziranje, koherencija, personalizacija. Prošireni principi elektroničkog učenja (imerzivnost itd).</li><li>4. Tehnologije i metodologije (4 sata) Tehnologije: multimedija, Web, mobilne tehnologije, klasične tehnologije. Metodologije: tutorijali (uvodi, pitanja, ocjenjivanje odgovora, vraćanje rezultata, organizacija i niz programskih dijelova, upravljanje instruktora/nastavnika), hipermedija (struktura hipermedije, formati, hipermedijske baze podataka, navigacija i orijentacija, podrška učenja i stilova učenja), video i interaktivni video, uvježbavanje (osnovne procedure, teme, izbor tema i procedure nizanja, povratna veza, grupiranje tema, motivacija učenika, pohrana podataka, prekid programa, prednosti multimedijskog uvježbavanja), simulacije (vrste, čimbenici, dizajn i razvoj simulacije), igre i igrifikacija (primjeri, čimbenici, stvaranje i korištenje igara); testovi (razvoj testova, administracija testova, čimbenici), učenje temeljeno na webu (principi, uporaba, problemi, prednosti). Izbor alata. Modeli elektroničkog učenja: vođen učenikom, učiteljem, moderirani, ugrađeni, mješoviti.</li><li>5. Procesi podučavanja i učenja na daljinu (6 sati) Princip e-učenja 1.0 i 2.0. Preduvjeti kod polaznika za primjenu učenja na daljinu. Definiranje kvalitetnog silabusa: svrha i cilj, izbor prikladnog materijala za čitanje, teme koje će se obraditi, očekivano tjedno (ili ukupno) vrijeme rada</li></ol>





## Sveučilište u Zagrebu

	<p>polaznika, terminski plan aktivnosti, kriteriji kod evaluacije rada i znanja, pravila ponašanja prilikom korištenja komunikacijskih alata. Uvod u instrukcijski dizajn. Modeli instrukcijskog dizajna. Dizajn učenja. Pristupi dizajnu učenja: ABC, LD, kombinirana metoda. Definiranje interakcije polaznika i obrazovnog sadržaja. Uloga instruktora/nastavnika. Hibridni i cjeloviti modeli učenja na daljinu, prednosti i nedostaci. Osobine hibridnog modela učenja prema usmjerenju na: vještine, stavove i kompetencije. Vrste i osobine asinkronih i sinkronih oblika komuniciranja. Razlozi odabira i primjene pojedinog načina komuniciranja, vještine aktivnog i pasivnog vođenja diskusija, praćenje komunikacijskih navika polaznika. Praćenje rada polaznika prema aktivnostima i navikama. Primjena videokonferencija kod učenja na daljinu. Organiziranje potrebne potpore polaznicima i instruktorima/nastavnicima. Etička pitanja u učenju na daljinu; korištenje autorskih materijala. Osiguranje privatnosti u radu. Trendovi u učenju na daljinu (veliki otvoreni on-line tečajevi MOOC, igrifikacija, analitika).</p> <p>6. Sustavi za upravljanje učenjem (6 sati) Osobine, vrste i arhitekture sustava za upravljanje učenjem, sadržajem i virtualne škole (LMS, LCMS i VS). Glavni elementi korisničkog sučelja i njihov vizualni raspored. Integracija multimedijских objekata i komunikacijskih alata. Internacionalizacija, lokalizacija i personalizacija. Sigurnosni, statistički i administrativni poslovi vođenja procesa učenja na daljinu. Standardi za opis sadržaja (SCORM, AICC, xAPI, cmi5, IMS Cartridge). Usporedba i odabir sustava za upravljanje učenjem na temelju postavljenih kriterija. Intelektualno vlasništvo i autorska prava. Validacija i testiranje primjenom sustava za upravljanje učenjem Osobine validacija i testiranja primjenom sustava za upravljanje učenjem. Vrste pitanja i njihova primjena. Načini pravilnog sastavljanja testova korištenjem više vrsti pitanja. Primjena kvizova za samoprovjeru i testova za formalnu provjeru zvanja. Samostalni i timski projekti. Sprečavanje varanja i posljedice za polaznike koji koriste nedopuštena sredstva i metode.</p> <p>7. Formalni aspekti (2 sata) Vjerodostojnost i priznatost formalnih oblika učenja na daljinu. Vrednovanje uspješnosti različitih obrazovnih tehnologija (ACTIONS model). Certifikacija preko Interneta. Prostorni, računalni, programski i organizacijski uvjeti za provođenje testiranja i certificiranja preko Interneta.</p> <p>8. Korisničko modeliranje i adaptivni sustavi (3 sata) Uvod u adaptivne i dinamičke sustave za e-učenje. Modeli adaptivnih sustava. Načini implementacije adaptivnosti. Modeli korisnika. Prilagođavanje sustava za e-učenje korisničkim modelima.</p> <p>9. Razvoj i istraživanje (3 sata) Trenutačno stanje primjene i istraživanja. Analitika učenja, veliki podaci i umjetna inteligencija. Primjena naprednih tehnologija: mobilno učenje, socijalno učenje, multimedija, prividna i proširena stvarnost.</p>			
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<table border="1"><tr><td data-bbox="633 1321 1115 1449"><input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe</td><td data-bbox="1115 1321 1624 1449"><input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij</td><td data-bbox="1624 1321 2123 1449">2.7. Komentari:</td></tr></table>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij	2.7. Komentari:
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij	2.7. Komentari:		



Sveučilište u Zagrebu

	<input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/>				
2.8. Obveze studenata	Dolazak na predavanja i vježbe, izrada zadataka s laboratorijskih vježbi. Znanje se provjerava na dva kolokvija koji se izvode u pismenom obliku ili online. Svaki student treba u timu izvesti i dokumentirati jedan projekt razvoja tečaja elektroničkog učenja. Ako student na kolokvijima ne ostvari 50% bodova, znanje se provjerava na ispitnom roku (pismeni i usmeni dio).					
2.9. Praćenje rada studenata	<b>Pohađanje nastave</b>	<b>DA</b>	<b>Projekt</b>	<b>DA</b>	<b>Pismeni ispit</b>	<b>DA</b>
	<b>Eksperimentalni rad</b>	<b>NE</b>	<b>Istraživanje</b>	<b>DA</b>	<b>Usmeni ispit</b>	<b>DA</b>
	<b>Esej</b>	<b>NE</b>	<b>Referat</b>	<b>NE</b>	<b>Prezentiranje</b>	<b>DA</b>
	<b>Kolokviji</b>	<b>DA</b>	<b>Seminarski rad</b>	<b>NE</b>	(ostalo upisati)	<b>NE</b>
			<b>Praktični rad</b>	<b>NE</b>	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	<b>Naslov</b>				<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Mayer, R. (2022) The Cambridge Handbook of Multimedia Learning, 3rd edition (Cambridge Handbooks in Psychology). Cambridge University Press.				Nabava u tijeku.	DA
	Clark, R.C; Mayer, R.E. (2016) e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. Cambridge University Press, Cambridge				DA	DA
	Ćukušić, M., Jadrić, M. (2012) E-učenje: koncept i primjena. Školska knjiga, Zagreb				DA	DA
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Priručnik „Kreiranje multimedijских dokumenata i animacija“ (2018), CARNet, pilot projekt e-Škole, Zagreb, dostupno na <a href="https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/03/Prirucnik_Kreiranje-multimedijских-dokumenata-i-animacija.pdf">https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/03/Prirucnik_Kreiranje-multimedijских-dokumenata-i-animacija.pdf</a></li> <li>Europski okvir digitalnih kompetencija za obrazovatelje (DigCompEdu) – HR, dostupno na <a href="https://www.e-skole.hr/wp-content/uploads/2020/04/CARNET_digitalne_kompetencije_2020.pdf">https://www.e-skole.hr/wp-content/uploads/2020/04/CARNET_digitalne_kompetencije_2020.pdf</a></li> <li>Merlin 22/23 Priručnik za nastavnike (Moodle 4.0), dostupno na <a href="https://wiki.srce.hr/pages/viewpage.action?pageId=94797907">https://wiki.srce.hr/pages/viewpage.action?pageId=94797907</a></li> </ol>					



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Goran Hajdin	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Školska praksa 1	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0+0+60+0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	15
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 10%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Omogućiti studentima da izravno upoznaju nastavnu praksu u srednjim školama, aktivnosti i zaduženja nastavnika, uspoređuju pristupe i postupke različitih nastavnika i osmisle svoja ponašanja i nastavnu praksu u "stvarnim simuliranim" uvjetima.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva.</li><li>2. Izvoditi proces poučavanja u multikulturalnim i multietničkim sredinama i drugim posebnim uvjetima (treća dob, centri izvrsnosti...).</li><li>3. Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisliti postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe.</li><li>4. Prezentirati razvoj i organizaciju odgojno-obrazovnih sustava, povijest informatike i računarstva, ustroj odgojno-obrazovnog procesa, društvenu uvjetovanost odgojno-obrazovne prakse i primijeniti suvremene odgojno-obrazovne koncepcije.</li><li>5. Primijeniti i sukreirati suvremene računalne sustave u dizajnu obrazovnog informacijskog sustava u nastavi u skladu s pedagoškim i metodičkim principima te ih popularizirati sukladno trendovima i potrebama.</li><li>6. Strukturirati i procjenjivati osobna i profesionalna iskustva (razvijati refleksivnu praksu) uključujući cjeloživotno učenje.</li><li>7. Upravljeti razrednim odjeljenjem, i surađivati s roditeljima i drugim strukturama unutar i izvan odgojno-obrazovne institucije.</li><li>8. Voditi pedagošku dokumentaciju, ispitivanje, ocjenjivanje i vrednovanje u skladu sa zakonskom regulativom i kriterijima osobne i profesionalne etičnosti.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Organizirati vođenje potrebne/propisane dokumentacije.</li><li>2. Planirati osobnu nastavnu praksu na srednjoškolskoj razini sukladno iskustvu stečenom na hospitacijama.</li></ol>		



Sveučilište u Zagrebu

	3. Analizirati svoja očekivanja, stavove, kompetencije i osobine vezano uz poziv koji ste izabrali. 4. Analizirati osobne ideje o reagiranju u pojedinim situacijama. 5. Identificirati probleme vrednovanja znanja i uspješnije izvoditi te postupke. 6. Prepoznati učinke pojedinih postupaka nastavnika. 7. Pripremiti se za rad s roditeljima. 8. Ustanoviti važnost uspostavljena navike praćenja, vrednovanja i po potrebi, mijenjanja svog rada u odgojnoobrazovnom procesu. 9. Opisati ustroj škole. 10. Usporediti i vrednovati pristupe i postupke različitih nastavnika									
2.5. Sadržaj kolegija	1. Studenti obavljaju praksu prema uputama u kojima su navedene obaveze. Tijekom školske prakse (hospitacija) obavezno moraju prisustvovati srednjoškolskoj nastavi te se upoznati sa satom razredne zajednice, roditeljskim sastankom, radom Nastavničkog vijeća, školskom dokumentacijom koju vodi nastavnik, e-Dnevnikom i relevantnim dokumentima škole.									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				2.7. Komentari:	
2.8. Obveze studenata	Odrađivanje školskih hospitacija. Izrada izvješća s prakse. Usmeni ispit.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Esej		NE	Referat		NE	hospitacije	DA		
	Kolokviji		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE	
					Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Osnovna literatura s popisa kolegija: Opća pedagogija, Didaktika 1 i 2, Osnove opće i razvojne psihologije, Psihologija učenja i poučavanja, Metodika nastave informatike 1									



## Sveučilište u Zagrebu

2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Dopunska literatura s popisa kolegija: Opća pedagogija, Didaktika 1 i 2, Osnove opće i razvojne psihologije, Psihologija učenja i poučavanja, Metodika nastave informatike 1		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Goran Hajdin	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Školska praksa 2	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	3
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0 + 0 + 45 + 0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	15
1.5. Status kolegija	Informatika u obrazovanju - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Omogućiti studentima da izravno upoznaju nastavnu praksu, aktivnosti i zaduženja nastavnika, uspoređuju pristupe i postupke različitih nastavnika i osmisle svoja ponašanja i nastavnu praksu u "stvarnim-simuliranim" uvjetima.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Artikulirati nastavni sat primjenjujući primjerene nastavne metode i oblike rada, didaktičke principe i nastavna sredstva.</li> <li>2. Izvoditi proces poučavanja u multikulturalnim i multietničkim sredinama i drugim posebnim uvjetima (treća dob, centri izvrsnosti...).</li> <li>3. Organizirati nastavni proces uključujući i poučavanje upotrebom tehnologije i u kriznim uvjetima te osmisliti postupke za upravljanje procesom učenja i poučavanja uz primjenu odrednica djelovanja i ponašanja ljudske jedinice i dinamike grupe.</li> <li>4. Prezentirati razvoj i organizaciju odgojno-obrazovnih sustava, povijest informatike i računarstva, ustroj odgojno-obrazovnog procesa, društvenu uvjetovanost odgojno-obrazovne prakse i primijeniti suvremene odgojno-obrazovne koncepcije.</li> <li>5. Strukturirati i procjenjivati osobna i profesionalna iskustva (razvijati refleksivnu praksu) uključujući cjeloživotno učenje.</li> <li>6. Primijeniti i sukreirati suvremene računalne sustave u dizajnu obrazovnog informacijskog sustava u nastavi u skladu s pedagoškim i metodičkim principima te ih popularizirati sukladno trendovima i potrebama.</li> <li>7. Upravljati razrednim odjeljenjem, i surađivati s roditeljima i drugim strukturama unutar i izvan odgojno-obrazovne institucije.</li> <li>8. Voditi pedagošku dokumentaciju, ispitivanje, ocjenjivanje i vrednovanje u skladu sa zakonskom regulativom i kriterijima osobne i profesionalne etičnosti.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizirati vođenje potrebne/propisane dokumentacije.</li> <li>2. Planirati osobnu nastavnu praksu.</li> <li>3. Analizirati svoja očekivanja, stavove, kompetencije i osobine vezano uz poziv koji ste izabrali.</li> </ol>		



Sveučilište u Zagrebu

	4. Analizirati osobne ideje o reagiranju u pojedinim situacijama. 5. Identificirati probleme vrednovanja znanja i uspješnije izvoditi te postupke. 6. Prepoznati učinke pojedinih postupaka nastavnika. 7. Pripremiti se za rad s roditeljima. 8. Kritički prosuđivati važnost uspostavljanja navike praćenja, vrednovanja i po potrebi, mijenjanja svog rada u odgojnoobrazovnom procesu. 9. Preispitati primjerenost organizacijske strukture škole. 10. Vrednovati pristupe i postupke različitih nastavnika.								
2.5. Sadržaj kolegija	1. Studenti obavljaju praksu prema uputama u kojima su navedene obaveze. Tijekom školske prakse (hospitacija) na osnovnoj školi obavezno moraju prisustvovati nastavi u višim i nižim razredima, upoznati se sa satom razredne zajednice, roditeljskim sastankom, radom Učiteljskog vijeća, školskom dokumentacijom koju vodi nastavnik, e-Dnevnikom i relevantnim dokumentima škole.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Odrađivanje školskih hospitacija. Izrada izvješća s prakse. Usmeni ispit.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit		NE
	Ekperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	hospitacije	DA	
	Kolokviji		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
					Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Osnovna literatura s popisa kolegija: Opća pedagogija, Didaktika 1 i 2, Osnove opće i razvojne psihologije, Psihologija učenja i poučavanja, Metodika nastave informatike 1								



## Sveučilište u Zagrebu

2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Dopunska literatura s popisa kolegija: Opća pedagogija, Didaktika 1 i 2, Osnove opće i razvojne psihologije, Psihologija učenja i poučavanja, Metodika nastave informatike 1		





## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Markus Schatten	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Teorija baza podataka	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Bogdan Okreša Đurić Tomislav Peharda	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	75
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - obavezni Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj predmeta Teorija baza podataka je upoznati studente s teorijom i praktičnom primjenom koja je temelj za izgradnju sustava za upravljanje: relacijskim bazama podataka, temporalnim bazama podataka, aktivnim bazama podataka, deduktivnim bazama podataka (bazama znanja), poopćenim bazama podataka, polustrukturiranim (graf) bazama podataka, objektno-orijentiranim bazama podataka i sustavima za strujanje podataka. Studenti će biti upoznati s novim trendovima i otvorenim problemima naprednih baza podataka. Prezentacija uključuje preciznu karakterizaciju pojmova i njihovih odnosa kao i praktičnu primjenu koncepata kroz laboratorijske vježbe i studentske projekte.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Izgraditi računalni sustav za pohranu podataka i znanja uključujući digitalne arhive.</li><li>2. Predložiti poboljšanja poslovnog sustava temeljem optimiziranog modela poslovnih procesa i poslovnih pravila.</li><li>3. Dizajnirati i izgraditi sustav temeljen na distribuiranim bazama podataka i velikim izvorima znanja korištenjem tehnika izgradnje velikih i distribuiranih podatkovnih sustava i razrješavanja konflikata između kompetitivnih izvora znanja.</li><li>4. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema</li><li>5. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Konceptualno i logički oblikovati naprednu NoSQL bazu podataka koristeći odgovarajuće upitne jezike (npr. napredniji SQL, mapiranje i reduciranje, Cypher i sl.) i sustave za upravljanje podacima.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Logički oblikovati naprednu bazu podataka koristeći tehnike normalizacije.</li><li>3. Transformirati deduktivnu bazu podataka u konvencionalnu relacijsku bazu podataka.</li><li>4. Implementirati bazu podataka temeljem konceptualnog, logičkog i/ili fizičkog modela u odgovarajućem jeziku za rad s bazama podataka (npr. SQL, XML, JSON, Cypher, Datalog i sl.)</li><li>5. Kritički vrednovati tehnologije za rad s heterogenim, distribuiranim, polustrukturiranim i nestrukturiranim podacima, odnosno strujanjem podataka.</li><li>6. Oblikovati model distribuirane baze podataka koristeći odgovarajuće jezike za modeliranje podataka i uzimajući u obzir specifičnosti arhitekture sustava.</li><li>7. Oblikovati model upravljanja podacima, koordinacije, razmjene poruka i interakcije u inteligentnom informacijskom sustavu koristeći odgovarajuće metode i tehnike (npr. distribuirane baze podataka, sustavi razmjene poruka, sustavi strujanja podataka i sl.).</li><li>8. Konfigurirati i spojiti na odgovarajuća sučelja repozitorije podataka, informacija i znanja s pripadnim metapodacima</li><li>9. Osmisliti organizaciju velikih skupova podataka, informacija i znanja koristeći podatkovne infrastrukture primjerene postavljenom problemu (npr. relacijske baze podataka, NoSQL baze podataka, skladišta podataka, jezera podataka, baze znanja, ontologije i sl.).</li><li>10. Oblikovati logički model baza podataka i/ili baza znanja za velike skupove podataka (npr. normalizirana shema relacijske baze podataka ili graf shema polustrukturirane baze podataka i sl.).</li><li>11. Formulirati upite u upitnim jezicima za različite tehnologije baza podataka i baza znanja (npr. SQL, SPARQL, XPath/XQuery i sl.) korištenjem funkcija mapiranja i reduciranja i drugih funkcija višeg reda za JSON i druge polustrukturirane podatke.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Relacijske baze podataka (2 sata) Simbolička logika za baze podataka. Relacijska algebra. Zavisnosti u relacijskim bazama podataka. Implikacijski problem. Formalni sustavi. Normalne forme.</li><li>2. Parcijalne baze podataka (6 sata) Uvod. Tipovi parcijalnih relacija. Relacijski operatori nad parcijalnim relacijama. Tipovi logičkih posljedica i njihov odnos.</li><li>3. Temporalne baze podataka (6 sata) Uvod. Intervalno proširenje relacijskog modela. Relacijski operatori u temporalnim bazama podataka.</li><li>4. Deduktivne baze podataka (4 sata) Uvod. Sintaksa i semantika. Reprerentacija deduktivne baze podataka u Datalogu. Tipovi pravila. Minimalni model. Računanje pravila. Sigurnost pravila. Negacija.</li><li>5. Poopćene relacijske baze podataka (4 sata) Uvod. Particijska normalna forma. Relacijski operatori nad poopćenim relacijama.</li><li>6. Objektno-orijentirane i objektno relacijske baze podataka (6 sata) Objektno-orijentirani model podataka. Klase. Objekti. Identitet objekta. Metode. Polimorfizam. Naslijeđivanje.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	Polustrukturirane baze podataka i podatkovni grafovi (4 sata) Polustrukturirani model podataka. Podatkovni graf. Graf sheme. Upiti nad podatkovnim grafovima. Pravilni izrazi putanja. Mapiranje i reduciranje.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Prisustvo na laboratorijskim vježbama je obavezno. Na laboratorijskim vježbama se prati prisustvo, a dopuštena su 2 izostanka. Pozitivno ocjenjeni projekt je uvjet za prolaznu ocjenu. Student treba samostalno izraditi, dokumentirati i obraniti projekt. Kao priprema za projekt izvode se laboratorijske vježbe. Projekt (aplikaciju) i dokumentaciju izrađenu prema uputama treba postaviti na sustav za e-učenje unutar zadanog roka, nakon čega slijedi obrana. Projekt se može braniti tijekom 3. nastavnog razdoblja prema dogovorenim terminima.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)		NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Maleković, M., Schatten, M., Teorija i primjena baza podataka, Fakultet organizacije i informatike, 2017						5		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Date, C. J., Logic and Databases, Trafford Publishing, 2007 2. Abiteboul, S., R. Hull, V. Vianu, Foundations of Databases, Addison-Wesley, 2002								



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

- |  |  |
|--|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>3. Date, C. J., An Introduction to Database Systems, Addison-Wesley, 2007</li><li>4. Date, C. J., H. Darwen, N. A. Lorentzos, Temporal Data and the Relational Model, Morgan Kaufman, 2003</li><li>5. Garcia-Molina, H., J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems, Pearson Prentice Hall, 2009</li><li>6. Connolly, T., C. Begg, R. Holowczak, Business Database Systems, Addison Wesley, 2008</li></ol> |
|--|--|



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Nikola Kadoić Bojan Žugec	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Teorija odlučivanja	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Nina Begičević Ređep Tihomir Hunjak	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+0+15+0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	50
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni Informatika u obrazovanju - izborni Organizacija poslovnih sustava - obavezni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20 %
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	U predmetu Teorija odlučivanja studenti se upoznaju s temeljnim metodama za analizu odluke u uvjetima nesigurnosti i rizika. Također se upoznaju s osnovnim pristupom u modeliranju i analizi povezanih odluka; stablom odlučivanja. U okviru ove discipline izučavaju se i temeljne metode za višekriterijsku analizu odluke. Na dodiplomskom studiju teme se predaju tako da studentu bude omogućeno praktično znanje, koje mu omogućuje sudjelovanje u analizi složenijih odluka. Teorijske osnove za sve metode izlažu se u tolikoj mjeri da student razumije koncept matematičkog modela na kojem se temelji pojedina metoda. Od studenta se očekuje da stekne dovoljno znanja da u realnoj situaciji, s obzirom na raspoložive informacije, može prepoznati i primijeniti najprikladniju metodu za analizu određenog problema odlučivanja. Zbog toga se u okviru nastave iz ovog predmeta koriste i najpoznatiji komercijalni programi (programska potpora) razvijeni za pojedinu metodu.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava</li> <li>2. Utvrditi uvjete za primjenu ključnih informacijskih tehnologija, procijeniti njihov učinak i u zadanom kontekstu donositi odluke i davati savjete vezano uz upravljanje it uslugama i resursima.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati rizike na financijskim modelima.</li> <li>2. Izgraditi modele za rješavanje višekriterijskih problema odlučivanja.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Koristiti informacijske sustave za potporu odlučivanju u donošenju odluka.</li><li>4. Koristiti osnovne metode grupnog odlučivanja.</li><li>5. Objasniti proces rješavanja problema odlučivanja.</li><li>6. Preporučiti metodu za rješavanje određenog problema odlučivanja.</li><li>7. Prepoznati elemente problema odlučivanja.</li><li>8. Primijeniti metode za odlučivanje u uvjetima nepouzdanosti (nesigurnosti).</li><li>9. Primijeniti metode za višekriterijsko odlučivanje u rješavanju problema odlučivanja.</li><li>10. Primijeniti različite pristupe u rješavanju problema odlučivanja ovisno o njegovim karakteristikama.</li><li>11. Usporediti alate za potporu odlučivanju.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvodno predavanje, problem odlučivanja, elementi problema odlučivanja, metode za odlučivanje (2 sata) Problem, problem odlučivanja, proces rješavanja problema odlučivanja (7 koraka). Elementi problema odlučivanja; ciljevi, alternative, kriteriji. Analiza odluke kao dio procesa rješavanja problema (5 koraka). Simonov i Mintzbergov modeli odlučivanja. Matematički modeli u odlučivanju; vrste matematičkih modela. Kvaliteta odluke; ključni činitelji kvalitete odluke. Posljedice krivih odluka. Temeljna podjela metoda za odlučivanje s obzirom na to da li su alternative opisane eksplicitno ili implicitno (pomoću ograničenja).</li><li>2. Metode za odlučivanje u uvjetima nepouzdanosti (nesigurnosti) (2 sata) Situacije odlučivanja; nesigurnost i rizik. Pravila za odlučivanje na temelju stava prema nepoznatom; s pesimističkim stavom, s optimističkim stavom, koeficijent optimizma, minimaliziranje žaljenja. Pojam očekivane vrijednosti; vjerojatnost i matematičko očekivanje. Očekivana vrijednost informacije. Očekivana vrijednost potpune informacije. Sklonost riziku u metodama za odlučivanje u uvjetima rizika. Analiza osjetljivosti na različitim modelima (točka pokrića, metode prognoziranja, analiza isplativosti ulaganja).</li><li>3. Stablo odlučivanja (2 sata) Povezane odluke; strukturiranje procesa odlučivanja. Stablo odluke; čvor odluke i čvor slučaja. Očekivana vrijednost kao kriterij za odlučivanje. Programska potpora: Silverdecisions. Primjena Bayesovog teorema.</li><li>4. Pojam rizika (2 sata) Odnos prema riziku; prihvatanje rizika i odbojnost prema riziku. Analiza rizika i upravljanje rizicima. Analiza rizika i upravljanje rizicima temeljeni na financijskim modelima i Monte Carlo simulaciji; funkcije distribucije ulaznih varijabli i određivanje distribucije izlazne varijable. Tornado graf i strategija upravljanja rizicima. Primjeri analize rizika pri određivanju potrebnih obrtnih sredstava i isplativosti ulaganja. Analiza osjetljivosti u Excelu. Matrica rizika.</li><li>5. Višekriterijsko odlučivanje (4 sata) Potreba za metodama višekriterijskog odlučivanja. Tablica odlučivanja. Kriteriji, mjerne skale, kvalitativni i kvantitativni kriteriji. Svođenje kriterija na usporedive skale; normalizacije, normalizacijske konstante. Važnost kriterija i problem težina. Interpretacija težina kriterija. Teorija vijednosti; aksiomi teorije vrijednosti, funkcije vrijednosti. Analiza osjetljivosti u višekriterijskom odlučivanju.</li><li>6. Idealno rješenje problema odlučivanja (2 sata) Alternative kao uređene n-torke (točke) u prostoru kriterijskih vrijednosti. Mjerenje udaljenosti u Euklidskom prostoru.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>Različite norme i njihove interpretacije. Idealna točka i rangiranje po udaljenosti od idealne točke. Negativna idealna točka i rangiranje alternativa u odnosu na (pozitivnu) idealnu i negativno idealnu točku; metoda TOPSIS. Rangiranje istovremenim korištenjem norme 1, norme 2 i norme <math>\infty</math>. Primjena u Excelu. Analiza osjetljivosti u metodi Topsis.</p> <p>7. Određivanje prioriteta alternativa i težina kriterija na temelju njihovog uspoređivanja u parovima (4 sata) Jednostavna metoda rangiranja alternativa na temelju prednosti po uspoređivanju u parovima. Primjena Saatyjeve skale u uspoređivanju po parovima. Metoda svojstvenih vrijednosti, pojednostavljen postupak računanja prioriteta (težina) temeljen na približnim vrijednostima komponenata svojstvenog vektora. Primjena različitih metoda u Excelu. Analiza osjetljivosti u metodi zbrajanja ponderiranih vrijednosti.</p> <p>8. AHP metoda (4 sata) Hijerarhijska struktura problema odlučivanja. Različiti modeli (prvenstveno iz ICT domene); izbor opreme, izbor kadrova, izbor projekata. Modeli prilagođeni odlučivanju pod različitim scenarijima. Modeli za probleme s većim brojem alternativa u kojima nije moguće provesti uspoređivanje po parovima. Primjena metode AHP u Excelu. Analiza osjetljivosti u metodi AHP. Mrežni model strukture – analitički mrežni process.</p> <p>9. Metoda ELECTRE (3 sata) Uređajne relacije i struktura preferencija. Pojam kriterija i pseudokriterija. Pojam dominacije, indeksi suglasnosti s dominacijom i nesuglasnosti s dominacijom. Pragovi suglasnosti i nesuglasnosti s dominacijom. Formiranje matrice incidencije i grafa uređajne relacije. Identificiranje jezgre grafa, analiza osjetljivosti. Uspoređivanje metoda ELECTRE I i ELECTRE II. Primjena metode Elektre u Excelu. Analiza osjetljivosti u metodi Electre.</p> <p>10. Metoda PROMETHEE (3 sata) Pojam funkcije preferencije. Tipovi funkcija preferencije, izbor vrijednosti pragova za različite funkcije preferencija. Indeksi preferencije, ulazni i izlazni tok. Konstrukcija grafa relacije djelomičnog uređaja (PROMETHEE I) i potpunog uređaja (PROMETHEE II).</p> <p>11. Grupno odlučivanje (2 sata) Metode za grupno odlučivanje; brainstorming, Delphi, nominalna grupna tehnika, uspoređivanje u parovima. AHP metoda i grupno odlučivanje.</p>							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:					
2.8. Obveze studenata	Dolasci na nastavu. Kolokviji. Elaborat o primjeni metode AHP.							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA



Sveučilište u Zagrebu

	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)	
	Kolokviji	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)	
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Sikavica, Pere; Hunjak, Tihomir; Begičević Ređep, Nina; Hernaus, Tomislav. Poslovno odlučivanje . Zagreb : Školska knjiga, 2014						DA	
	Triantaphyllou, E. Multi-Criteria Decision Making Methods: Comparative Study. Kluwer Academic Publishers Dordrecht/Boston/London, 2000						DA	
	French, S. (1986): Decision Theory, Ellis Harwood, Chichester						DA	
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Nastavne cjeline 1, 2 i 3: 1. Clemen, R.T. Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis. Duxbury Press; 2 edition, 1997							
	2. Nastavna cjelina 4: 1. @RISK for Excel for Windows, Palisade Corporation, Newfield, NY USA, 1999. 2. Seila, A.F.; Čerić, V.; Tadikamalla, P. Applied Simulation Modeling. Thomson Learning, 2003							
	3. Nastavne cjeline 7,8 i 11: 1. Saaty, T.L. Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process. RWS Publications, 4922 Ellsworth Ave., Pittsburgh, PA 15213							
	4. Nastavne cjeline 9 i 10: 1. Gal, T.; Stewart, T.J.; Hanne, T. multicriteria Decision Making; Advances in MCDM Models, Algorithms, Theory, and Applications. Kluwer Academic Publishers, Boston-Dordrecht, London, 1999							





## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Sandra Lovrenčić Dijana Oreški	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Umjetna inteligencija u poslovnim sustavima	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Vlatka Sekovanić Dunja Višnjic	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15 + 15 + 15 + 0
1.4. Studijski program (prije-diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Sadržaj kolegija	Baze podataka i baze znanja – izborni Organizacija poslovnih sustava – izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija on line (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija je upoznati studente s primjenom umjetne inteligencije u realnom okruženju u poslovnim sustavima uz poštivanje pravnih okvira i etičkih normi, kao i principa Industrije 5.0. Tehnologije umjetne inteligencije neizostavne su u osiguravanju uspješnog i održivog poslovanja u različitim domenama. Studenti će naučiti razviti strategiju umjetne inteligencije u organizaciji, ispitati utjecaj umjetne inteligencije na poslovni model organizacije i poslovno odlučivanje te ulogu umjetne inteligencije u digitalnoj transformaciji. Kroz praktičan rad studenti će naučiti modelirati i vrednovati elemente inteligentnih sustava za primjenu u poslovanju.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme koje se koriste u struci.</li> <li>2. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li> <li>3. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li> <li>4. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati pravne i etičke aspekte i izazove primjene umjetne inteligencije.</li> <li>2. Interpretirati modele umjetne inteligencije i strojnog učenja u poslovnim sustavima.</li> <li>3. Primijeniti procese, pristupe, postupke, alate i metode temeljene na znanstvenim spoznajama, etičkim kodeksima struke i najboljoj praksi.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Ispitati potrebe i očekivanja klijenata za inteligentni informacijski sustav u određenoj domeni primjene.</li><li>5. Procijeniti koji su podaci, informacije i znanja potrebni klijentima te metode i tehnike pomoću kojih im se može pristupiti, analizirati ih i prikazati korisnicima.</li><li>6. Predložiti koncept implementacije inteligentnog informacijskog sustava u određenoj domeni primjene usklađen s potrebama i očekivanjima klijenata te s relevantnim propisima i etičkim normama.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pravni i etički aspekti umjetne inteligencije (2 sata) Izazovi i problemi vezani uz primjenu umjetne inteligencije u realnom okruženju. Pravednost, odgovornost, transparentnost te zaštita osobnih podataka i privatnosti. Asilomar i OECD principi umjetne inteligencije. Pristup Europske unije umjetnoj inteligenciji. Prijedlog europskog Akta o umjetnoj inteligenciji. Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju. Standardizacija. Pozitivni i negativni primjeri iz prakse.</li><li>2. Umjetna inteligencija i digitalna transformacija organizacije (2 sata) Uloga umjetne inteligencije u transformaciji poslovnih procesa. Tehnologije umjetne inteligencije i njihova primjena u poslovnim sustavima – rudarenje podataka i teksta, strojno učenje, obrada prirodnog jezika, kognitivno računarstvo, Internet stvari, pametna prašina, digitalni blizanci, proširena stvarnost, računalni vid, robotika, veliki jezični modeli. Primjeri primjene.</li><li>3. Industrija 5.0 (2 sata) Definiranje Industrije 5.0. Čovjekocentrično i održivo poslovanje i otpornost. Izazovi i omogućitelji. Uloga umjetne inteligencije u ostvarivanju Industrije 5.0 i u zelenoj tranziciji. Održiva umjetna inteligencija. Primjena umjetne inteligencije u industrijskim ekosustavima (domenama) – 14 ekosustava. Primjeri.</li><li>4. Podrška umjetne inteligencije odlučivanju (2 sata) Prikupljanje i analiza podataka metodama i tehnikama umjetne inteligencije. Prikaz informacija i znanja za podršku odlučivanju. Koncepti objašnjivosti i interpretabilnosti u umjetnoj inteligenciji. Donošenje poslovnih odluka temeljem modela umjetne inteligencije i strojnog učenja. Izazovi objašnjivosti i interpretabilnosti u poslovnom okruženju. Pristranost i diskriminacija. Kompromis između objašnjivosti i performansi modela.</li><li>5. Strategija umjetne inteligencije (2 sata) Razvoj strategije umjetne inteligencije u organizaciji. Strategija za podatke, informacije i znanje. Povezanost sa strategijom organizacije. Utjecaj umjetne inteligencije na poslovni model organizacije. Spremnost organizacije za primjenu umjetne inteligencije.</li><li>6. Inteligentni informacijski sustavi u organizaciji (2 sata) Prepoznavanje potreba i očekivanja organizacije za primjenu umjetne inteligencije. Potpora poslovnim procesima te upravljanju ljudskim potencijalima i znanjem tehnologijama umjetne inteligencije. Modeliranje inteligentnih informacijskih sustava u organizaciji u skladu s etičkim normama i osnovnim postavkama Industrije 5.0. Primjeri primjene inteligentnih sustava u različitim domenama poslovanja.</li><li>7. Veliki jezični modeli u poslovnim sustavima (4 sata)</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>Osnovno o velikim jezičnim modelima. Primjeri velikih jezičnih modela (GPT-3 i GPT-4, BLOOM, NeMo LLM...). Primjena velikih jezičnih modela u organizacijama i njihov utjecaj na poslovanje. Primjeri primjene u različitim domenama poslovanja.</p> <p>Vježbe na računalima U okviru vježbi studenti će razvijati manje elemente inteligentnog informacijskog sustava za rješavanje odabranog problema primjene u poslovanju, uz poštivanje etičkih normi. Alate i jezike za modeliranje i razvoj odabrat će sami na temelju dosadašnjeg stečenog znanja tijekom obrazovanja.</p> <p>Seminari U sklopu seminara studenti će analizirati i vrednovati pojedina rješenja primjene umjetne inteligencije u poslovanju u odnosu na pravne i etičke aspekte, čovjekocentrično i održivo poslovanje i otpornost te prikladnost za pojedinu domenu.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja, seminara i vježbi, izrada i prezentacija seminara, izrada praktičnog zadatka, izlazak na kolokvije.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		NE
	Kolokvij	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Chan, L., Hogaboam, L., Cao, R., Applied Artificial Intelligence in Business: Concepts and Cases, Cham: Springer, 2022						DA		
	Stručna skupina na visokoj razini o umjetnoj inteligenciji, Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju, Bruxelles: Europska komisija, 2019						NE	DA	



## Sveučilište u Zagrebu

	Breque, M., De Nul, L., Petridis, A., Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry, Luxembourg: European Commission, 2021	NE	DA
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Europska komisija, Prijedlog uredbe Europskog parlamenta i Vijeća o utvrđivanju usklađenih pravila o umjetnoj inteligenciji (Akt o umjetnoj inteligenciji) i izmjeni određenih zakonodavnih akata Unije, Bruxelles: Europska komisija, 2021		



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Melita Draganić Valentina Kirinić	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Upravljanje informatizacijom	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Mario Žgela	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prije diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	40
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - izborni Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni Informatika u obrazovanju - izborni Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Informacijsko-komunikacijska tehnologija jedna je od vodećih tzv. visokih tehnologija, a informatika sinonim za njenu primjenu koja je ušla u sve sfere modernog poslovanja. Međutim, ulaganja u ovo područje, najčešće rezultiraju nedovoljno uspješnim poduhvatima, a često i razočaranjima, naročito menadžmenta. Zbog toga je nastala ova nova menadžerska disciplina čiji je cilj postići veće učinke takvih poduhvata i primjene informatike. Temeljno pitanje danas nije DA LI primjenjivati informatiku, nego KAKO i KOLIKO? Cilj kolegija jest upoznati se s temeljnim idejama, trendovima, područjima i metodama ove nove discipline. Ukazati na potrebu njene primjene u praksi i njen značaj za svaki poslovni sustav. Naučiti prepoznati probleme ovog tipa i ovladati njihovim rješavanjem.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li> <li>2. Procijeniti uvjete za primjenu suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT), savjetovati druge u primjeni IKT-a te u zadanom kontekstu odrediti utjecaj na pojedinca, organizaciju i društvo.</li> <li>3. Analizirati uvjete za primjenu, savjetovati i u zadanom kontekstu donositi odluke vezane uz metodološke pristupe razvoju organizacijskih i informacijskih sustava.</li> <li>4. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>5. Definirati elemente strategijskog kontinuuma i primijeniti metode strategijskog upravljanja uz potporu informacijsko komunikacijske tehnologije.</li><li>6. Osmisliti projekt učinkovitog unapređenja poslovnog sustava u osnovnim vertikalnim područjima uz korištenje suvremenih IKT, realizirati takav projekt vlastitim razvojem ili izborom odgovarajućeg standardnog softvera.</li><li>7. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava.</li><li>8. Utvrditi uvjete za primjenu ključnih informacijskih tehnologija, procijeniti njihov učinak i u zadanom kontekstu donositi odluke i davati savjete vezano uz upravljanje IT uslugama i resursima.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Primijeniti alate za potporu IT menadžmentu.</li><li>2. Vrednovati metode IT menadžmenta.</li><li>3. Primijeniti metode IT menadžmenta u rješavanju konkretnih problema iz prakse.</li><li>4. Analizirati potrebu za IT menadžmentom, sadržajem ove discipline i odgovornostima za njenu primjenu u praksi.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. IT menadžment kao znanstvena disciplina i struka (2 sata) 1.Zašto je potreban IT menadžment? 2. IT menadžment kao disciplina 3. Potrebna znanja/metode za disciplinu IT menadžment</li><li>2. Upravljanje zrelošću IT funkcije u poslovnom sustavu -1.dio (2 sata) 1.Poslovna vrijednost IT-a 2. Upravljanje zrelošću IT funkcije u PS-u 3. Koncepti /metode/ prakse/ norme u svrhu upravljanja zrelošću IT funkcije u PS-u.</li><li>3. Upravljanje zrelošću IT funkcije u poslovnom sustavu -2.dio (2 sata) Koncepti /metode/ prakse/ norme u svrhu upravljanja zrelošću IT funkcije u PS-u (nastavak). 4. Analiza primjera za konkretne problemske situacije</li><li>4. Prerastanje ITIM-a u ITSM (IT Service Management) - 1. dio (2 sata) 1. Uvod 2. Što je ITSM/ITIL? 3. Učinci korištenja ITIL-a 4. ITIL V3: Service Strategy 5. ITIL V3: Service Design</li><li>5. Prerastanje ITIM-a u ITSM (IT Service Management) - 2. dio (2 sata) 1. ITIL V3: Tranzicija IT usluga (Service Transition (ST)) 2. ITIL V3: Operativna primjena (Service Operation (SO))</li><li>6. Prerastanje ITIM-a u ITSM (IT Service Management) - 3. dio (2 sata) 1. ITIL V3: Kontinuirano poboljšanje usluga (Continual Service Improvement (CSI)) 2. Norma ISO 20000 3. Osnove ITIL V4 4. Analiza problemskih situacija 5. Kompetencije i certifikacije u ITSM-u</li><li>7. IT governance – 1. dio (2 sata) 1.Što je korporativno upravljanje informatikom (IT Governance)? 2. CobIT 4.1 kao potpora IT Governance-u</li><li>8. IT governance – 2. dio (2 sata) 1. Daljnji razvoj IT Governance-a 2. Ključni principi COBIT 5 3. Procesni model COBIT 5 (Process Reference Model (PRM))</li><li>9. I IT governance – 3. dio (2 sata) 1.Koncept COBIT 5 PAM modela 2. Područja PROMJENA primjenom COBIT 5 (u odnosu na Cobit 4.1) 3. Učinci primjene Cobita 5 4. STANJE I UTJECAJ upravljanja korporativnim IT-om (GEIT)</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>10. Upravljanje ICT kompetencijama (2 sata) 1. Profesija – definicija, elementi profesije 2. Modeli profesija – definicije vještina/kompetencija</p> <p>11. Upravljanje IT projektima (4 sata) 1. Uspješnost (IT) projekata 2. IT/softverski projekti i upravljanje projektima 3. Upravljanje projektima kao kompetencija; 3. Projektu/projektima orijentirani procesi životnog ciklusa sustava i softvera i dokumentacija 4. Norme i okviri za upravljanje (IT) projektima 5. Metode i alati za upravljanje (IT) projektima</p> <p>12. Organiziranje i vođenje informatičke funkcije u poslovnom sustavu (2 sata) 1. Važnost upravljanja IT/IS-om u PS-u 2. Bankarstvo – regulativa 3. COBIT5 4. Proces – upravljanje (IT) inovacijama u bankarstvu 5. Sektor za informatičke tehnologije - praktični izazovi 6. Životni ciklus razvoja i razvojne okoline</p> <p>13. Sustavi informacijske sigurnosti (2 sata) 1. Važnost upravljanja pristupom, povjerljivošću, integritetom i dostupnošću podataka 2. Upravljanje sigurnošću i podacima u bazi podataka 2. Rizici u upravljanju bazom podataka</p> <p>14. Kontrola i revizija IS-a (2 sata) 1. Revizija IS-a: pojmovi, područja, metode, norme i načini 2. Alati za potporu reviziji IS-a</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Dolasci na predavanja; dolasci na vježbe; analiza problemskih situacija te rješavanje zadataka iz vježbi; obveza prisustvovanja kolokvijima s ciljem kontinuiranog praćenja.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	NE	
	Esej		Referat		NE	ostalo upisati)		NE	
	Kolokviji	DA	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE	
			Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Kozina, „Neki aspekti IT menadžmenta u uvjetima digitalne ekonomije“, fakultetski udžbenik, 2017					5			
	The Stationery Office (TSO), ITIL V3, 2011					5			
	The Stationery Office (TSO), ITIL V4, 2019					5			



## Sveučilište u Zagrebu

	IT Governance Institute, COBIT 4.1, 2007		<a href="https://www.itgi.org">https://www.itgi.org</a>
	ISACA, COBIT 5, 2012		<a href="https://www.isaca.org">https://www.isaca.org</a>
	SFIA foundation SFIA 8, 2021		<a href="https://sfia-online.org/en/sfia-8">https://sfia-online.org/en/sfia-8</a>
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	1. Zbirka prezentacija za predavanja i vježbe (Draganić, Kirinić, Žgela)		





## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Blaženka Divjak Katarina Pažur Aničić	1.6. Godina studija	1./2.
1.2. Naziv kolegija	Upravljanje projektnim ciklusima u IT-ju	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Barbi Svetec	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 30
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	30
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo – izborni Baze podataka i baze znanja – izborni Organizacija poslovnih sustava – izborni Informatika u obrazovanju - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija on line (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Osposobiti studente za projektni pristup problemima i situacijama u razvojnim i gospodarskim projektima u području informacijsko-komunikacijske tehnologije (IT), koji podrazumijeva primjenu metoda i alata koji su karakteristični za projektni menadžment. Nadalje, studenti će se osposobiti za rad u timu pri izradu plana razvojnog projekta, koji sadrži odgovarajući vremenski, strukturni, financijski i marketinški plan kao i plan upravljanja rizicima. Također, studenti će se biti u stanju koristiti EU fondove i programe za financiranje razvojnih IT projekata.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li> <li>2. Voditi interdisciplinarni tim i raditi u takvom timu te razviti planove upravljanja karijerom za sebe i članove tima uključujući elemente cjeloživotnog učenja i razvoj kompetencija poduzetnosti.</li> <li>3. Osmisliti projekt učinkovitog unapređenja poslovnog sustava u osnovnim vertikalnim područjima uz korištenje suvremenih IKT, realizirati takav projekt vlastitim razvojem ili izborom odgovarajućeg standardnog softvera.</li> <li>4. Primijeniti metode upravljanja životnim ciklusom informacijskog sustava organizacije te osmisliti i primijeniti suvremene strategije nastupa na tržištu informatičkih proizvoda i usluga.</li> <li>5. Definirati elemente strategijskog kontinuuma i primijeniti metode strategijskog upravljanja uz potporu informacijsko komunikacijske tehnologije.</li> </ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizirati osnovne značajke IT projekata.</li><li>2. Primijeniti metode upravljanja projektima, kao i prikladne programske alate na projektni ciklus IT projekta.</li><li>3. Izraditi financijski plan, vremenski plan i plan upravljanja rizicima.</li><li>4. Analizirati EU programe i fondove u svrhu financiranja razvojnog projekta u području IT-a.</li><li>5. Izraditi projektnu prijavu razvojnog IT projekta za prikladan natječaj EU fondova i/ili programa suradničkim, timskim radom.</li><li>6. Analizirati i prepoznati kriterije uspješnosti projekata i važnost donošenja pravovaljanih i pravovremenih odluka u pojedinim fazama projektnog ciklusa.</li><li>7. Vrednovati projektnu prijavu temeljem kriterija i uvjeta natječaja.</li><li>8. Planirati razvoj kompetencija za upravljanje IT projektima u kontekstu EU fondova i programa.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod u IT projekte (1 saa) Definicija projekta i osnovne značajke IT projekata. Upravljanje projektima i portfeljem projekata. Usklađivanje IT projekata s poslovnom strategijom.</li><li>2. Osnovni koncepti upravljanja projektima (4 sata) Upoznavanje sa znanjem o upravljanju projektima (engl. Project Management Body of Knowledge - PMBOK). Životni ciklus IT projekta. Izrada plana projekta (project canvas).</li><li>3. Metode upravljanja IT projektima (2 sata) Tradicionalne i agilne metode za upravljanje IT projektima (scrum, kanban i sl.).</li><li>4. Opseg projekta i zahtjevi (2 sata) Definiranje opsega IT projekta. Funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi projekta.</li><li>5. Planiranje projekta uz pomoć metoda i alata za planiranje (4 sata) Podjela projekta na radne pakete. Izrada gantograma i određivanje kritičnog puta. Metode procjene trajanja projekta. Upoznavanje s programskim alatima za vremensko planiranje i praćenje IT projekata.</li><li>6. Planiranje i izrada financijskog plana projekta, plana upravljanja rizicima i osiguranjem kvalitete na projektu (4 sata) Metode procjene troškova IT projekta. Proces upravljanja rizicima – identificiranje rizika, procjena i kontrola. Strategije upravljanja rizicima. Izrada plana osiguranja kvalitete IT projekta.</li><li>7. Ljudski resursi i izvještavanje u IT projektima (2 sata) Uloge projektnog tima specifične za IT projekte. Podjela poslova u timu. Komunikacija među članovima projektnog tima. Dokumentacija za izvještavanje u IT projektima.</li><li>8. EU programi i fondovi (3 sata) Analiziranje EU programa i fondova u kontekstu strateškog 7-godišnjeg financiskog okvira. Pregled EU programa i fondova prikladnih za prijavu razvojnog IT projekta. Apsorpcijski kapacitet za prijavu EU projekta.</li><li>9. Generiranje ideja za EU projekte te njihova analiza. (2 sata) Izabire se konkretni natječaj te se generiraju i analiziraju projektne ideje za taj natječaj. Pristupa se i obrnuto, za konkretnu projektnu ideju traži se prikladni EU program i natječaj. Izrađuje se prvi draft projekta kroz stablo problema – ciljeva.</li><li>10. Logička matrica EU projekta (LFM) i radni paketi (WBS). (2 sata) Za projektnu ideju izrađuje se detaljna logička matrica projekta (LFM) i particija projekta u radne pakete.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>11. Prijave razvojnog IT projekta na EU natječaj. (2 sata) Analizira se elementi konkretne projektne prijave te se primijenjuje prikladne metode projektnog menadžmenta za izradu potrebnih dijelova projektne prijave.</p> <p>12. Vrednovanje prijave razvojnog IT projekta. (2 sata) Studenti analiziraju uvjete i kriterije natječaja i temeljem toga izrađuju instrument (rubriku) za vrednovanje. Vršnjačkim vrednovanjem procjenjuju projektne prijave drugih timova. Na kraju se analizira pouzdanost provjera, te se temeljem povratnih informacija unapređuju projektne prijave.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektni rad (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Rad na nastavi, kolokviji, izrada projekta, evaluacija projekta.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		NE
	Kolokvij	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Kathy Schwalbe: Information Technology Project Management 9th Edition. Cengage Learning, Inc. 2019						DA		
	Projektni ciklusi u znanosti i razvoju ur. Divjak B.,TIVA-FOI, Varaždin 2009						DA	DA (u e-kolegiju)	
	The PM <sup>2</sup> Project Management Methodology Guide 3.0, Produced and published by: the European Commission, DIGIT Centre of Excellence in Project Management (CoEPM <sup>2</sup> ) Brussels 2018 (otvoreni pristup)							DA	



Sveučilište u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet organizacije i informatike  
Pavlinska 2, 42000 Varaždin

2.11. Dopunska literatura  
(navesti naslov)

1. A GUIDE to the project management body of knowledge : (PMBOK guide)
2. Kerzner H., Project management, A systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling, John Wiley & Sons, Inc. 2009
3. Wyley P. 2003. Wysocki K.R., McGary R.Effective project management. Traditional. Adaptive. Extreme. Third Edition, John Wiley & Sons © 2003



1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Dragutin Kermek Matija Novak	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Uzorci dizajna	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	5
1.3. Suradnici	Iva Levak	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 15 + 0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	70
1.5. Status kolegija	Informacijsko i programsko inženjerstvo - obavezni Baze podataka i baze znanja - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj predmeta je upoznavanje studenata s ponovno korištenim programskim arhitekturama. Mikro arhitekture u obliku uzoraka dizajna bitne su za razumijevanje uočenih problema jer sadržavaju njihov opis, primjenu i primjer programskog koda. Antiuzorcima dizajna prikazuju se primjeri iz loše prakse korištenja uzoraka dizajna. Upoznavanjem raznih vrsta uzoraka dizajna studenti će steći korisna iskustva u rješavanju prepoznatih problema na temelju čega mogu graditi vlastite blokove veće granulacije. Analizom ugrađenih mehanizama u programskim arhitekturama daje se globalni pogled na razvoj složenih programskih sustava, u kojima trebaju postojati različite osobine, kao što je internacionalizacija, lokalizacija, personalizacija, prilagođavanje izabranom mediju i/ili modelu, parametrizacija i slično.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>2. Oblikovati softversku arhitekturu složenog informacijskog sustava, odabrati i postaviti njegovu odgovarajuću tehnološku platformu i sigurnosne mehanizme te programirati dijelove složenog sustava.</li><li>3. Primijeniti odgovarajuće metode i tehnike projektiranja, planiranja, razvoja i uvođenja složenog informacijskog sustava u suvremenim razvojnim okolinama.</li><li>4. Analizirati uvjete, donositi odluke, savjetovati druge te primijeniti odluke u zadanom kontekstu rješavanja problema iz područja informacijskih i poslovnih sustava.</li><li>5. Vrednovati učinkovitost uvođenja i korištenja programskih rješenja i pripadajuće infrastrukture za konkretne problemske domene.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Utvrditi uvjete za primjenu ključnih informacijskih tehnologija, procijeniti njihov učinak i u zadanom kontekstu donositi odluke i davati savjete vezano uz upravljanje it uslugama i resursima.</li><li>7. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Izabrati, primijeniti i procijeniti prikladne uzorke u rješavanju određenih problema u procesu razvoja programskih proizvoda.</li><li>2. Objasniti ulogu uzoraka dizajna u procesu razvoja programskih proizvoda.</li><li>3. Objasniti, primijeniti i povezati strukturu uzoraka dizajna.</li><li>4. Opisati proces pronalažanje, predlaganja i prihvaćanja uzoraka dizajna.</li><li>5. Prepoznati i opisati različite kategorije uzoraka.</li><li>6. Primijeniti i usporediti različite osobine objektno orijentirane paradigme.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod u ponovno korištenje programskog koda (2 sata) Ciljevi ponovnog korištenja. Razvoj metoda ponovnog korištenja programskog koda. Dizajn sustava od postojećih elemenata.</li><li>2. Uvod u uzorke dizajna (4 sata) Što je uzorak i antiuzorak dizajna. Prepoznavanje uzoraka dizajna. UML. Dokumentiranje uzoraka dizajna. Klasifikacija uzoraka dizajna. Katalog uzoraka dizajna. Organiziranje kataloga i bitni elementi uzorka. Česti uzroci redizajna. Rješavanje problema primjenom uzoraka dizajna. Kako izabrati uzorak dizajna za određeni problem. Aspekti koji mogu varirati kod pojedinih uzoraka dizajna. Kako koristiti uzorak dizajna.</li><li>3. Refaktoriranje programskog koda (2 sata) Zašto refaktorirati (restrukturirati) programski kod. Kada i kako refaktorirati programski kod. Katalog refaktoriranja. Refaktoriranje u uzorke dizajna.</li><li>4. Uzorci dizajna kreiranja (4 sata) Svrha, primjena i ograničenja kreatorskih uzoraka dizajna. Abstract Factory. Builder. Factory method. Prototype. Singleton.</li><li>5. Uzorci dizajna strukture (4 sata) Svrha, primjena i ograničenja strukturnih uzoraka dizajna. Adapter. Bridge. Composite. Decorater. Facade. Flyweight. Proxy.</li><li>6. Uzorci dizajna ponašanja (6 sata) Svrha, primjena i ograničenja uzoraka dizajna ponašanja. Chain of Responsibility. Command. Interpreter. Iterator. Mediator. Memento. Observer. State. Strategy. Template Method. Visitor.</li><li>7. Prepoznavanje GOF uzoraka dizajna (2 sata) Ciljevi prepoznavanja GOF uzoraka dizajna. Metode prepoznavanja GOF uzoraka dizajna na bazi stabla apstraktne sintakse, grafova, rudarenju podataka i strojnog učenja. Usporedba uspješnosti metoda prepoznavanja GOF uzoraka dizajna.</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>8. Budućnost uzoraka dizajna (2 sata) Novi pogled na GOF uzorke dizajna. Prijedlozi nove kategorizacije uzoraka dizajna. Novi uzorci dizajna. Dependency Injection. Null Object.</p> <p>9. Arhitekturni uzorci dizajna (4 sata) Svrha, primjena i ograničenja arhitekturnih uzoraka dizajna. Monolitne arhitekture. Servisno usmjerene arhitekture. Mikroservisne arhitekture. Arhitekture računalnog oblaka.</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Dolazak na predavanja i seminare, izrada i prezentacija zadaća, izlazak na kolokvije.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA			
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA			
	Esej		Referat		NE	ostalo upisati)		NE		
	Kolokviji	DA	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		NE		
			Praktični rad	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5			
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija			
	Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.; Vlissides, J. Design Patterns: Elements of Reusable of Object-Oriented Design. Addison-Wesley, Reading, MA, 1995					DA				
	Fowler, M. Refactoring - Improving the Design of Existing Code 2ed (with Kent Beck, John Brant, William Opdyke, and Don Roberts), Addison Wesley, 2018					DA				
	Kerievsky, J. Refactoring to Patterns, Addison Wesley, 2004					DA				
	E. Gamma: Design Patterns – Past, Present & Future, FOSE, Zurich, 2010., <a href="http://fose.ethz.ch/slides/gamma.pdf">http://fose.ethz.ch/slides/gamma.pdf</a>						DA			
	Richards, M., Ford, N. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach, O'Reilly Media, 2020					DA				



## Sveučilište u Zagrebu

### 2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)

1. Richardson, C. *Microservices Patterns: With examples in Java*, Manning, 2018
2. Ford, N., Richards, M., Sadalage, P., Deghani, Z. *Software Architecture: The Hard Parts: Modern Trade-Off Analyses for Distributed Architectures*, O'Reilly Media, 2021
3. Singh, SK. *AWS Cloud Architecture Patterns*, 2020
4. Sarcar, V. *Java Design Patterns: A Hands-On Experience with Real-World Examples*, Apress, 2018
5. Sarcar, V. *Design Patterns i C#: A Hands-On Experience with Real-World Examples*, Apress, 2020
6. Holzner, S. *Design Patterns for Dummies*, Wiley Publishing, 2006





1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Zrinka Lacković Vincek Kovšca Vladimir	1.6. Godina studija	1.
1.2. Naziv kolegija	Vanjskotrgovinsko poslovanje	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4 ECTS
1.3. Suradnici	Ivana Dvorski Lacković Stjepan Dvorski	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 + 0 + 30 + 0
1.4. Studijski program (prije diplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	60
1.5. Status kolegija	Organizacija poslovnih sustava - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj ovog kolegija je da studenti steknu teoretska, metodološka i praktična znanja o suvremenim ekonomskim kretanjima u međunarodnoj trgovini i vanjskotrgovinskom poslovanju te marketinškim strategijama nastupa na inozemnom tržištu. Stečena znanja daju podlogu za daljnje usavršavanje kao i mogućnost izravnog ili neizravnog sudjelovanja u obavljanju ili kreiranju poslova vanjske trgovine.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizirati tržište primjenom informacijsko-komunikacijskih tehnologija.</li><li>2. Primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme koje se koriste u struci.</li><li>3. Voditi interdisciplinarni tim i raditi u takvom timu te razviti planove upravljanja karijerom za sebe i članove tima uključujući elemente cjeloživotnog učenja i razvoj kompetencija poduzetnosti.</li><li>4. Svršishodno komunicirati na hrvatskom i stranom jeziku, unaprijediti komunikaciju sa svim dionicima (klijentima, korisnicima i kolegama) uz primjenu odgovarajuće terminologije uključujući popularizaciju suvremenih informatičkih trendova i tema.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definirati koncept te prepoznati bitne čimbenike koji utječu na odvijanje vanjskotrgovinskog poslovanja poduzeća.</li><li>2. Definirati temeljne dokumente te temeljne instrumente plaćanja u vanjskotrgovinskom poslovanju.</li><li>3. Identificirati temeljne subjekte, oblike organizacije tržišta te oblike nastupa u vanjskotrgovinskom poslovanju.</li><li>4. Organizirati odvijanje posla vanjskotrgovinske razmjene dobara i usluga.</li><li>5. Prepoznati ključne čimbenike važne za kreiranje vanjskotrgovinske politike poduzeća.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<p>6. Samostalno prezentirati sadržaje određenoj stručnoj ili široj znanstvenoj publici.</p> <p>7. Sastaviti kalkulaciju uvoznog i izvoznog posla.</p>
2.5. Sadržaj kolegija	<p>1. Uvod u vanjskotrgovinsko poslovanje (2 sata) Uloga i značaj vanjske trgovine i vanjskotrgovinskog poslovanja za gospodarstvo zemlje. Motivi i ciljevi nastupa na inozemnom tržištu. Nužnost trgovine s inozemstvom i rasta izvoza. Obrada tržišta i marketing koncepcija u poslovanju s inozemstvom.</p> <p>2. Vanjskotrgovinski, devizni i carinski sustav RH (2 sata) Osnove deviznog sustava i deviznog poslovanja. Zaštitne mjere u odnosima s inozemstvom. Kreditni odnosi s inozemstvom. Devizni sustav i devizno poslovanje. Carinski sustav i carinski postupci. Carinska tarifa. Režimi uvoza i izvoza. Strana ulaganja i računovodstveno praćenje poslova uvoza/izvoza. Kreditni poslovi s inozemstvom.</p> <p>3. Organizacija vanjske trgovine (2 sata) Oblici nastupa na inozemnom tržištu. Neizravan i izravan nastup na inozemnom tržištu. Oblici uvoza i oblici izvoza. Specijalizirana tržišta i posebni oblici trgovanja u vanjskoj trgovini. Međunarodni sajmovi. Aukcije. Burze. Off-shore centri. Oblici prodaje roba i usluga u vanjskoj trgovini.</p> <p>4. Međunarodni trgovački običaji i pravila (2 sata) Običaji i načela poslovnog ponašanja u vanjskoj trgovini. Poslovna etika i moral. "Incoterms" termini i njihovo tumačenje. Dopuštena i nedopuštena konkurencija. Ostale međunarodne uzance, pravila i konvencije. Jedinstvena pravila za dokumentarne akreditive. Jedinstvena pravila za bankarske garancije. Carinska konvencija o međunarodnom prijevozu robe na osnovi karneta TIR. Međunarodne norme(standardi).</p> <p>5. Subjekti vanjske trgovine (2 sata) Posrednici u vanjskoj trgovini. Specijalizirana vanjskotrgovinska poduzeća. Komisionari. Inozemni zastupnici. Distributeri. Brokери. Poduzeće i poduzetništvo u vanjskoj trgovini (osnivanje, registracija i poslovanje privatnog poduzeća u vanjskoj trgovini). Organizacija, prezentacija i priprema za operativno poslovanje društva. Kontrola uspješnosti poslovanja. Poslovanje u slobodnim zonama.</p> <p>6. Priprema za poslovanje s inozemstvom (2 sata) Potrebna znanja za poslovanje s inozemstvom. Poslovne informacije u vanjskoj trgovini. Informacije o bonitetu potencijalnog poslovnog partnera. Korištenje baza podataka u vanjskoj trgovini. Business intelligence. Poslovna kultura i poslovno komuniciranje u vanjskoj trgovini.</p> <p>7. Ugovori u vanjskotrgovinskom poslovanju (2 sata) Elementi kupoprodajnog ugovora. Forme ugovaranja u vanjskotrgovinskoj praksi. Ugovaranje cijena u VT. Cijena kao element izvoznike ponude. Načini ugovaranja cijene. Popusti u cijeni. Zaštitne klauzule u vanjskotrgovinskim kupoprodajnim ugovorima. Valutne klauzula. Indeksna klauzula. Klauzula o primjeni klizne skale.</p>



8. Vanjskotrgovinske kalkulacije (2 sata)  
Pojam i vrste vanjskotrgovinskih kalkulacija. Kalkulacije pri izvozu robe. Pretkalkulacija izvoza robe. Primjer kalkulacije komisionog izvoznog posla u vanjskotrgovinskoj praksi. Kalkulacije pri uvozu robe. Pretkalkulacija uvoznog posla u svoje ime i svoj račun.
9. Poslovna dokumentacija u Vanjskoj trgovini (2 sata)  
Vrijednosni papiri i dokumenti u vanjskoj trgovini. Robni dokumenti. Fakture i vrste faktura. Potvrde o robi. Dokumenti o osiguranju robe u vanjskoj trgovini. Ugovor o osiguranju. Polica osiguranja. Transportni dokumenti. Teretnica. Vrste teretnica. Tovarni list. Karnet TIR. Carinska dokumentacija. Bankovna dokumentacija.
10. Instrumenti platnog prometa s inozemstvom (2 sata)  
Međunarodni dokumentarni akreditiv. Bankovna doznaka u platnom prometu s inozemstvom. Dokumentarna naplata - inkaso dokumenta. Trgovačko kreditno pismo. Čekovi. Mjenica u međunarodnim plaćanjima.
11. Poslovni rizici u vanjskoj trgovini (2 sata)  
Robni rizici i osiguranja od robnih rizika. Rizik vrste, kvalitete i količine robe. Tržišni rizik nabave i prodaje. Rizik izvršenja kupoprodajnog ugovora. Transportni rizici. Financijski rizici i osiguranje. Rizik cijene, izvoznog kredita, konvertiranja, tečajni rizik, valutni rizik, politički rizik. Posebne vrste osiguranja od poslovnih rizika u vanjskoj trgovini.
12. Vrste poslova i djelatnosti u vanjskoj trgovini (2 sata)  
Klasični poslovi uvoza i izvoza robe. Tehnika izvršenja izvoznog posla. Poslovi redovitog uvoza. Pojam i vrste uvoza. Tehnika izvršenja uvoznog posla. Kooperacijski poslovi s inozemstvom. Dugoročna proizvodna kooperacija s inozemstvom. Poslovno tehnička suradnja s inozemstvom. Zajednička ulaganja. Transfer tehnologije.
13. Specifične VT poslovne transakcije (2 sata)  
Vezana trgovina. Sudionici i najznačajnije institucije u vezanoj trgovini. Kompenzacijski poslovi. Vezani barter poslovi. Direktna kompenzacija. Offset programi. Reeksportni poslovi. Switch poslovi. Tranzitna trgovina. Leasing poslovi uvoza i izvoza robe. Franchising poslovi. Malogranični promet.
14. Tehnike zastupničkog, dilerskog i distributerskog poslovanja te investicijski radovi u inozemstvu (2 sata)  
Tehnika zastupničkog poslovanja i konsignacijska prodaja strane robe. Inozemni zastupnik i zastupničko poslovanje. Problemi izbora trgovačkog zastupnika na inozemnom tržištu. Sklapanje ugovora o zastupanju. Tehnika dilersko-distributerskog poslovanja. Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu. Pojam i vrste investicijskih radova. Vrste ugovora u izvođenju investicijskih radova u inozemstvu.
15. Posebne vrste poslova u vanjskoj trgovini (2 sata)  
Poslovi oplemenjivanja robe. Poslovi međunarodnog otpremništva. Međunarodni prijevoz robe i putnika. Tranzitni poslovi. Kontrola količine i kvalitete robe u međunarodnom prometu. Usluge skladištenja i rukovanja robom. Usluge u vanjskoj trgovini. Slobodne gospodarske zone. Turističko poslovanje s inozemstvom. Tehnika izvoza turističkih usluga. Tehnika uvoza turističkih aranžmana.



Sveučilište u Zagrebu

2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Dolazak na predavanja i seminare, izrada i prezentacija zadaća, izlazak na kolokvije.							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	NE	Pismeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje	NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Referat	DA	Kratke provjere znanja	DA	
	Kolokviji	DA		Seminarski rad	NE	(ostalo upisati)		NE
				Praktični rad	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Matić, B. Međunarodno poslovanje: institucije, pravila, strategije. Sveučilišna tiskara d.o.o., Zagreb, 2020.					Da		
2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Andrijanić, I. i Pavlović, D. Međunarodno poslovanje. Libertas Međunarodno sveučilište: Plejada, 2016</li> <li>Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., Sullivan, D. P.: International Business, Enviroments and Operations, Sixteenth edition, Pearson Education International, 2017</li> <li>Međunarodna trgovačka komora: Incoterms 2020</li> <li>Lazibat, T., Baković, T., Štulec, I., Damić, M., Dužević, I. i Buntić, L. Međunarodno poslovanje. Sveučilišna tiskara d.o.o., Zagreb, 2020</li> </ol>							



## Sveučilište u Zagrebu

1. OPIS KOLEGIJA - OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj kolegija	Markus Schatten	1.6. Godina studija	2.
1.2. Naziv kolegija	Višeagentni sustavi	1.7. Broj bodova po ECTS sustavu	4
1.3. Suradnici	Bogdan Okreša Đurić Tomislav Peharda	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30+30+0+0
1.4. Studijski program (prijediplomski, diplomski, integrirani, stručni)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na kolegiju	60
1.5. Status kolegija	Baze podataka i baze znanja - obavezni Informacijsko i programsko inženjerstvo - izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja kolegija <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3. razina, 20%
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Upoznati studente s temeljnim principima teorije i primjene višeagentnih sustava i općenito distribuirane umjetne inteligencije. Predmet je fokusiran na formalizaciju svojstava višeagentnih sustava primjenom različitih teorija poput teorije rezoniranja o znanju, teorije igara, teorije mreža, teorije distribuiranih sustava, organizacijske teorije i teorije rojeva; ali i na praktičnu implementaciju višeagentnih programa na nizu aplikacijskih domena. Na kraju ovog predmeta, studenti trebaju moći: reprezentirati razne aplikacijske domene kao višeagentni sustav, modelirati višeagentni sustav, analizirati svojstva višeagentnog sustava i razumjeti implementacijske probleme višeagentnih sustava. Također, upoznat će se s metodologijom izgradnje višeagentnih sustava i aplikacijama agentne tehnologije na konkretnoj implementaciji praktične višeagentne aplikacije.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija ili ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizirati objekte poslovnog sustava te postaviti formalni model objektnog sustava kao temelj izgradnje informacijskog sustava</li><li>2. Prezentirati povijest informatike i računarstva, primijeniti principe proceduralnog programiranja, interneta, weba, stolnih aplikacija u kontekstu rješavanja problema iz realnog svijeta.</li><li>3. Modelirati probleme iz područja informacijskih i poslovnih sustava korištenjem matematičkih metoda, metoda razvoja informacijskih sustava i koncepata planiranja, upravljanja i poslovanja.</li><li>4. Izgraditi i optimizirati model procesa, klasa podataka i poslovnih pravila poslovnog sustava te predložiti poboljšanja poslovnog sustava.</li><li>5. Dizajnirati i izgraditi sustav temeljen na distribuiranim bazama podataka i velikim izvorima znanja korištenjem tehnika izgradnje velikih i distribuiranih podatkovnih sustava i razrješavanja konflikata između kompetitivnih izvora znanja.</li><li>6. Izgraditi računalni sustav za pohranu podataka i znanja uključujući digitalne arhive.</li></ol>		



## Sveučilište u Zagrebu

	<ol style="list-style-type: none"><li>7. Modelirati i izgraditi sustave temeljene na znanju i sustave za podršku u odlučivanju.</li><li>8. Predložiti poboljšanja poslovnog sustava temeljem optimiziranog modela poslovnih procesa i poslovnih pravila.</li></ol>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Oblikovati mehanizme interakcije u distribuiranim inteligentnim informacijskim sustavima primjenom metoda agentne interakcije, aukcija, automatiziranog pregovaranja i apstraktne argumentacije.</li><li>2. Izgraditi prototip inteligentnog informacijskog sustava na temelju oblikovanog modela arhitekture.</li><li>3. Implementirati inteligentnog agenta koristeći vrste ponašanja prikladne za postavljeni problem.</li><li>4. Podesiti i konfigurirati razvojno okruženje sukladno odabranom tehnološkom stogu i zahtjevima inteligentnog informacijskog sustava.</li><li>5. Implementirati inteligentnog agenta asistenta koji rješava postavljeni problem koristeći zadana sučelja, servise i aplikacije.</li><li>6. Razviti komponente i module inteligentnog informacijskog sustava.</li><li>7. Implementirati inteligentnog agenta koji koristi metode automatskog planiranja za postavljeni problem.</li></ol>
2.5. Sadržaj kolegija	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uvod (2 sata) Inteligentni informacijski sustavi. Globalno računalstvo. Višeagentni sustavi: karakterizacija višeagentnog sustava, povezanost s drugim disciplinama (distribuirani sustavi, umjetna inteligencija, teorija igara, društvene znanosti). Interdisciplinarnost područja.</li><li>2. Inteligentni informacijski sustavi (4 sata) Razvoj inteligentnih informacijskih sustava. Komponente i moduli inteligentnih informacijskih sustava. Agentni modeli. Višeagentni sustavi.</li><li>3. Inteligentni agenti (4 sata) Što je to agent? Agenti i objekti. Agenti i ekspertni sustavi. Agenti i umjetna inteligencija. Okružja. Svojstva okoline. Agenti kao intencijski sustavi. Apstraktne arhitekture (formalizacije) inteligentnih agenata.</li><li>4. Agenti sa sposobnošću deduktivnog rezoniranja. (6 sata) Agenti kao dokazivači teorema. Odabir akcija deduktivnim rezoniranjem. BDI (engl. belief desire intention) model agenta. Agentno orijentirano programiranje.</li><li>5. Agenti sa sposobnošću praktičnog rezoniranja (2 sata) Praktično rezoniranje. Implementiranje agenata sa sposobnošću praktičnog rezoniranja.</li><li>6. Realizacija dogovora (2 sata) Protokoli. Aukcije. Pregovaranje. Argumentacija. Jezici za komunikaciju. Ontologije. Aukcije.</li><li>7. Rezoniranje o znanju (4 sata) Model mogućih svjetova. Svojstva znanja. PLK jezik (propozicijska logika + znanje). Grafička reprezentacija PLK-a. Primjeri računanja znanja u kontekstu zadane Kripkeove strukture. Opće znanje i distribuirano znanje. Primjeri modeliranja pomoću Kripkeove strukture. Formalizacija višeagentnog sustava. Uključivanje vremena u višeagentne sustave. Uključivanje zaboravnosti u višeagentne sustave.</li><li>8. Implementacija višeagentnih sustava (4 sata) Poželjna svojstva agentne infrastrukture. Agentni programi. Ugradnja inteligentnih servisa. Suradnja višeagentnih</li></ol>



Sveučilište u Zagrebu

	<p>sustava i drugih pristupa razvoju inteligentnih informacijskih sustava.</p> <p>9. Metodologije (2 sata) Kada je višeagentno rješenje odgovarajuće? Agentno orijentirana analiza i tehnike oblikovanja. Problemi višeagentnog razvoja. Znanost o mrežama. Procesni račun. Mobilni agenti. Organizacijsko oblikovanje. Inteligencija rojeva.</p> <p>10. Aplikacije (4 sata) Upravljanje poslovnim procesima. Distribuirani senzori. Internet svega / Internet stvari. Pametni gradovi. Sustavi za pretraživanje informacija. Virtualna okruženja. Inteligentna organizacija. Računalne igre. Autonomna vozila. Robotika. Agenti za razgovor. Kognitivni agenti. Agentne simulacije.</p>							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	<p>Prisustvo na laboratorijskim vježbama je obavezno. Na laboratorijskim vježbama se prati prisustvo, a dopuštena su 3 izostanka.</p> <p>Positivno ocjenjeni projekt je uvjet za prolaznu ocjenu. Student treba samostalno izraditi, dokumentirati i obraniti projekt. Kao priprema za projekt izvode se laboratorijske vježbe. Projekt (aplikaciju) i dokumentaciju izrađenu prema uputama treba postaviti na sustav za e-učenje unutar zadanog roka, nakon čega slijedi obrana. Projekt se može braniti tijekom 3. nastavnog razdoblja prema dogovorenim terminima.</p>							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Projekt	DA		Pismeni ispit	DA
	Eksperimentalni rad		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA
	Esej		NE	Referat		NE	ostalo upisati)	NE
	Kolokviji	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)	NE
				Praktični rad		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i/ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Wooldridge, M. An Introduction to MultiAgent Systems, John Wiley & Sons, Second edition, 2009						DA	
	Fagin, R. et al. Reasoning About Knowledge, The MIT Press, 2003						DA	
	Shoham Y, Leyton-Brown K. Multiagent systems: Algorithmic, game-theoretic, and logical foundations. Cambridge University Press; 2009						DA	DA (on-line)



## Sveučilište u Zagrebu

2.11. Dopunska literatura (navesti naslov)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Schatten, M., Okreša Đurić - Materijali sa sustava za e-učenje</li><li>2. Schatten, Markus, Jurica Ševa, and Igor Tomičić. "A roadmap for scalable agent organizations in the internet of everything." <i>Journal of Systems and Software</i> 115 (2016): 31-41</li><li>3. Maleković, M. Agent Properties in Multi-Agent Systems. <i>Informatica, An International Journal of Computing and Informatics</i>, 1999, 23, 283-288</li><li>4. Maleković, M. and M. Čubrilo. Some Properties of Forgetfulness in Multi-Agent Systems. <i>Proceedings, 2002 IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems, INES 2002</i>, pp. 361-362</li><li>5. Schatten, Markus, Igor Tomičić, and Bogdan Okreša Đurić. "Multi-agent modeling methods for massivley multi-player on-line role-playing games." <i>2015 38th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO). IEEE, 2015</i></li><li>6. Schatten, M., Okreša-Đurić, B. Priručnik za laboratorijske vježbe iz višeagentnih sustava, 2019</li><li>7. Schatten, Markus. "Organizational architectures for large-scale multi-agent systems' development: an initial ontology." <i>Distributed Computing and Artificial Intelligence, 11th International Conference</i>. Springer, Cham, 2014</li><li>8. Schatten, Markus, et al. "Agents as bots—an initial attempt towards model-driven mmorpg gameplay." <i>International conference on practical applications of agents and multi-agent systems</i>. Springer, Cham, 2017</li><li>9.</li></ol>		