

OPĆE INFORMACIJE

<i>Naziv programa</i>	Optimizacija
<i>Vrsta programa</i>	Program stručnog usavršavanja s ECTS bodovima
<i>Područje programa</i>	Prirodne znanosti
<i>Razina programa</i>	Diplomski
<i>Obujam programa (ECTS bodovi)</i>	30
<i>Trajanje programa</i>	2 semestra
<i>Nositelj programa</i>	Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci
<i>Izvoditelj/i programa</i>	Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci
<i>Voditelj programa</i>	prodekan za nastavu i studente (po funkciji)

ISHODI UČENJA NA RAZINI PROGRAMA

Nakon završenog programa mikrokvalifikacije Optimizacija polaznici će:

- argumentirano primjenjivati metode linearnog programiranja i cjelobrojnog programiranja te nelinearne optimizacije,
- poznati koncept matricnih igara,
- moći matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula obrađenih u okviru kolegija ovog programa mikrokvalifikacije,
- biti osposobljeni za argumentiranu uporabu usvojenih teorema, postupaka i formula u rješavanju zadataka te analizi i obradi podataka,
- biti osposobljeni za argumentiranu primijenu matematike, posebno optimizacije, pri modeliranju i simuliranju realnih problema uz analizu dobivenih rezultata.

UVJETI ZA UPIS PROGRAMA

Ovaj program mogu upisati osobe koje su završile sveučilišni prijediplomski studij matematike na bilo kojem od hrvatskih ili inozemnih sveučilišta.

Budući će se program izvoditi na razini diplomskog studija matematike, za praćenje kolegija ovog programa potrebno znanje na razini onog koje se stječe na prijediplomskim studijima matematike. Stoga program mogu upisati i osobe koje su završile neki drugi sveučilišni studij i pritom stekli minimalno 100 ECTS bodova iz matematičkih kolegija, što se utvrđuje na temelju dostavljenih dokumenata.

POPIS KOLEGIJA S BROJEM SATI NASTAVE I BROJEM ECTS BODOVA

POPIS KOLEGIJA/MODULA						
Semestar: zimski						
MODUL	KOLEGIJ	NOSITELJ	P	V	S	ECTS
Obvezni kolegiji	Linearno programiranje		30	30	0	6
	Nelinearna optimizacija		30	30	0	6

Semestar: ljetni						
MODUL	KOLEGIJ	NOSITELJ	P	V	S	ECTS
Obvezni kolegiji	Challenge - Optimizacija		0	30	15	6
	Optimizacijske tehnike u rudarenju podataka		30	20	10	6
Izborni kolegiji	Optimizacijske metode u financijama		30	15	15	6
	Kombinatorna i heuristička optimizacija		30	30	0	6

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija			
Naziv kolegija	Linearno programiranje		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	30	30	0
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odaberi i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)	zimski		
OPIS KOLEGIJA			
1.1. Cilj kolegija			
<p>Osnovni cilj kolegija jest da studenti upoznaju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - osnovne tipove problema linearnog programiranja; - osnovne principe i algoritme za rješavanje problema minimuma i maksimuma; - pojmove dualnih zadataka linearnog programiranja; - osnovne pojmove matričnih igara; - osnove konveksnog programiranja; - osnove cjelobrojnog programiranja. 			
1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija			
<p>Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. klasificirati osnovne konveksne skupove točaka u n-dimenzionalnom euklidskom prostoru i koristiti odgovarajuće analitičke metode rješavanja problema linearnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6); 12. argumentirano primijeniti svojstva linearne (afine) funkcije na problem linearnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6); 13. kreirati funkciju cilja kod jednostavnijih problema linearnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6); 14. argumentirano primijeniti razne algoritme za određivanje ekstrema linearne funkcije na konveksnom skupu; (A6, B6, C6, D6, E6, F6); 15. riješiti dualni zadatak linearnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6); 16. argumentirano primijeniti Simpleks algoritam (A6, B6, C6, D6, E6, F6); 17. analizirati koncept matričnih igara (A6, B6, C6, D6, E6, F6); 18. rješavati zadatke cjelobrojnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6); 19. analizirati osnove konveksnog programiranja (A6, B6, C6, D6, E6, F6); 110. pri rješavanju navedenih problema linearnog programiranja primijeniti odgovarajući programski paket (A6, B6, C6, D6, E6, F6). 			
1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija			
<p>Konveksni skupovi u R^n. Poliedarski skupovi. Jordanova metoda rješavanja sustava jednadžbi. Osnovni problemi linearnog programiranja. Fourie-Motzkinova i neke grafičke metode rješavanja problema linearnog programiranja. Simplex metoda. Slučaj degeneracije. Dualna simplex metoda. Parametarsko linearno programiranje. Dualnost. Cjelobrojno linearno programiranje. Transportni problem. Osnovne teorije matričnih igara. Osnove konveksnog programiranja.</p>			
1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)			

/							
1.5. Predviđeni način izvedbe nastave							
<input checked="" type="checkbox"/> učionička nastava <input type="checkbox"/> online nastava <input type="checkbox"/> hibridna nastava							
1.5.1. Izvedba nastave:							
Učionička nastava		Online nastava			Hibridna nastava		
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <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 type="checkbox"/> ostalo _____		<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____			<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <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 _____		
1.6. Obveze polaznika							
Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija). Napomena: Vježbe iz ovog kolegija izvodit će se u auditornom obliku (10 sati) i na računalima (20 sati).							
1.7. Praćenje rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)							
<i>Pohađanje nastave</i>	2	<i>Aktivnosti u nastavi</i>		<i>Seminarski rad</i>		<i>Ekperimentalni rad</i>	
<i>Pismeni ispit</i>	1	<i>Usmeni ispit</i>	2	<i>Esej</i>		<i>Istraživanje</i>	
<i>Projekt</i>		<i>Kontinuirana provjera znanja</i>	1	<i>Referat</i>		<i>Praktični rad</i>	
<i>Portfolio</i>							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika							
Rad polaznika na kolegiju će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu u skladu s Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.							
1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)							
1. F, S. Hillier, G. J. Lieberman, Introduction to Operations Research, Ninth Edition, McGraw Hill, New York, 2010. 2. N. Limić, H. Pašagić, Č. Rnjak : Linearno i nelinearno programiranje, Informator, Zagreb, 1978. 3. R. J. Vanderbei, Linear programming: foundations and extensions, 2nd ed., Kluwer, 2001.							
1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)							
1. K. Murty, Linear and Combinatorial Programming, John Wiley and Sons, New York, 1983. 2. Lavoslav Čaklović: Geometrija linearnog programiranja, Element, Zagreb, 2010. 3. R. V. Benson: Euclidean Geometry and Convexity, Mc Graw Hill, New York, 1966. 4. L. Lyusternik: Convex Figures and Polyhedrons, Dover publications, New York, 1963. 5. M. Radić : Linearno programiranje, Školska knjiga, Zagreb, 1974.							

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija

Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru.

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija			
Naziv kolegija	Nelinearna optimizacija		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	30	30	0
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odaberi i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)	zimski		
OPIS KOLEGIJA			
1.1. Cilj kolegija			
<p>Matematička optimizacija se nalazi u srži svake računalne potpore odlučivanju i osnova strojnog učenja i razvoja umjetne inteligencije. Ona se primjenjuje u industriji, razvoju softvera i znanstvenog istraživanja. U većini spomenutih primjena funkcija cilja i ograničenja su nelinearne funkcije s velikim brojem varijabli što može biti vrlo zahtjevan problem za rješavanje. Ovaj kolegij nudi teorijsku osnovu, metode i numeričke algoritme za rješavanje takvih optimizacijskih problema.</p>			
1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija			
<p>Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti će biti sposobni:</p> <ol style="list-style-type: none"> navesti različite metode nelinearne optimizacije (A2, B3); formulirati probleme nelinearne optimizacije i razumjeti pripadne pretpostavke i ograničenja (A6, B6, C6); odabrati odgovarajuću metodu za rješavanje problema nelinearne optimizacije koristeći suvremene metode i programe (A7,C7,D6,E7). 			
1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija			
<p>Jednodimenzionalna minimizacija i trust-region (područje povjerenja) minimizacija bez ograničenja (metoda najbržeg silaska, Newtonova metoda); gradijentna metoda, linearna i nelinearna metoda najmanjih kvadrata. Uvjeti optimalnosti prvog i drugog reda za optimizacijske probleme s ograničenjima; pregled metoda za probleme s ograničenjima (metode aktivnog skupa, skvenionalno kvadratno programiranje, metoda unutrašnje točke, metode koje koriste kaznene funkcije, filter metode).</p>			
1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)			
/			
1.5. Predviđeni način izvedbe nastave			
<input checked="" type="checkbox"/> učionička nastava <input type="checkbox"/> online nastava <input type="checkbox"/> hibridna nastava			

1.5.1. Izvedba nastave:

Učionička nastava	Online nastava	Hibridna nastava
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <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 <hr/>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <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 <hr/>

1.6. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija).

1.7. Praćenje rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

Pohađanje nastave	2	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika

Rad polaznika na kolegiju će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu u skladu s Pravilnikom o studijima Sveučilišta u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.

1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. Bertsekas, Dimitri P. Nonlinear Programming. 3rd ed. Athena Scientific Press, 1999.

1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. Hart, W.E., Laird, C.D., Watson, J.-P., Woodruff, D.L., Hackebeil, G.A., Nicholson, B.L., Sirola, J.D. Pyomo – Optimization Modeling in Python, 2017.
2. Optimization Methods in Finance, G. Cornuejols and R. Tütüncü, Cambridge University Press. ISBN-10: 0521861705 <https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/>

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija

Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru.

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija			
Naziv kolegija	Challenge - Optimizacija		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	0	30	15
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabрати i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)	ljetni		
OPIS KOLEGIJA			
1.1. Cilj kolegija			
<p>Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s nekim mogućnostima primjene matematike i optimizacije kroz upoznavanje stvarnog sustava iz gospodarstva i nekog problema iz toga sustava koji se može riješiti primjenom matematike i optimizacije. Cilj je također razvijati sposobnost matematičkog modeliranja takvih problema kao i komunikacijske i prezentacijske vještine u predavljanju problema, njihovih modela i rješenja.</p>			
1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija			
<p>Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti će:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. izražavati se točno i tečno u govornoj komunikaciji na jeziku poučavanja i službenom jeziku (D6); 2. upotrebljavati različita komunikacijska sredstva i oblike (D5); 3. primjenom matematike i optimizacije modelirati problem iz gospodarstva (A6, B6, C4, D5, E4, F4); 4. argumentirano primijeniti metode matematike i optimizacije pri modeliranju i simuliranju realnih problema uz analizu dobivenih rezultata (A6, B5, C5, D6, E4, F5). 			
1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija			
<p>Seminar se sadržajem oslanja na prethodno odslušane kolegije, iz područja matematike i optimizacije te predstavlja njihovu nadgradnju. Sadržaj seminara je primjena matematike i optimizacije u problemima poslovanja privrednih subjekata (npr. optimizacija i analiza poslovnih/proizvodnih procesa).</p>			
1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)			
/			
1.5. Predviđeni način izvedbe nastave			
<input checked="" type="checkbox"/> učionička nastava <input type="checkbox"/> online nastava <input type="checkbox"/> hibridna nastava			
1.5.1. Izvedba nastave:			
Učionička nastava	Online nastava	Hibridna nastava	
<input type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> samostalni zadaci	

<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>
---	--	--

1.6. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija).

1.7. Praćenje rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

<i>Pohađanje nastave</i>	1.5	<i>Aktivnosti u nastavi</i>		<i>Seminarski rad</i>	1.5	<i>Ekperimentalni rad</i>	
<i>Pismeni ispit</i>		<i>Usmeni ispit</i>		<i>Esej</i>		<i>Istraživanje</i>	1.5
<i>Projekt</i>		<i>Kontinuirana provjera znanja</i>		<i>Referat</i>		<i>Praktični rad</i>	1.5
<i>Portfolio</i>							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika

Rad polaznika će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave u skladu s Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada polaznika bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.

1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

Seminar se sadržajem oslanja na kolegije iz područja matematike i optimizacije te predstavlja njihovu nadgradnju pa obaveznu literaturu, u ovisnosti o temi seminara, čini literatura prethodno položenih kolegija.

1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

Eventualna dopunska literatura ovisit će o zadanom problemu, a zadat će je mentor seminarskog rada.

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija

Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru. Također, kontinuirano će se pratiti povratne informacije partnera iz gospodarstva.

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija			
Naziv kolegija	Optimizacijske tehnike u rudarenju podataka		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	30	20	10
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odaberi i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)	ljetni		
OPIS KOLEGIJA			
1.1. Cilj kolegija			
<p>Cilj kolegija je usvajanje temeljnih znanja o bazama podataka s posebnim naglaskom na relacijske baze podataka te upoznavanje s pojmovima, algoritmima te matematičkim tehnikama koji se koriste u rudarenju podataka tj. u procesu otkrivanja uzoraka u velikim skupovima podataka. U tu će se svrhu u okviru kolegija će se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uvesti osnovne pojmove o bazama podataka i izvoditi jednostavne i složene upiti na bazu podataka, - uvesti osnovni pojmovi i algoritmi vezani za rudarenje podataka; - ilustrirati primjena razvijenih algoritama u rudarenju podataka; - povezivati razne grane matematike (posebno vjerojatnost i statistiku) kao teorijsku podlogu većini algoritama u rudarenju podacima, a u svrhu boljeg razumijevanja i kvalitetnije provedbe rudarenja, - uvesti programski jezik povezan s rudarenjem podataka. 			
1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija			
<p>Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti će biti sposobni:</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. objasniti osnovne pojmove iz teorije baza podataka te koncepte relacijskog modela podataka (A4,B5,C5, E4,F4,G4), 12. analizirati i obrađivati veliki broj podataka (A5,B5,C5, E5,F5, G4), 13. definirati i razumjeti osnovne pojmove koji se koriste u rudarenju podataka (A4,B5,C5, E4,F4), 14. opisati osnovne tehnike koje se koriste u rudarenju podataka, (A5,B5,C5, E4,F4); 15. analizirati i uspoređivati različite algoritme za rudarenje podataka, (A5,B5,C5,E4,F4); 16. rješavati probleme karakteristične za rudarenje podataka (A5,B5,C6,D5,E4,F4,G7); 17. dizajnirati jednostavne algoritme za rudarenje podataka. (A7,B5,C7,D4,E4,F7,G7), 18. evaluirati efikasnost uvedenih algoritama (A7,B6,C7,D5,E5,F7,G7). 			
1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija			
<p>Uvod u baze podataka. Relacijski model podataka. Relacijska algebra. Izvođenje upita na bazu podataka. Operacije u relacijskom modelu. Uvod u rudarenje podataka. Skladišta podataka. Analiza i obrada podataka. Otkrivanje i prezentacija znanja u rudarenju. Algoritmi u rudarenju podataka: asocijativno pravilo, klasifikacija, predikcija. Evaluacija znanja. Implementacija rudarenja u realne baze podataka. Klasteriranje. Napredne metode u rudarenju podataka.</p>			
1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)			
/			

1.5. Predviđeni način izvedbe nastave

- učionička nastava
 online nastava
 hibridna nastava

1.5.1. Izvedba nastave:

Učionička nastava	Online nastava	Hibridna nastava
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <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 <hr/>

1.6. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija).

1.7. Praćenje rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

Pohađanje nastave	2	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad	0.5	Ekperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	1.5
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika

Rad polaznika na kolegiju će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. kolokviji, provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu u skladu s Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada polaznika bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.

1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

- J. Leskovec, A. Rajaraman, J. D. Ullman, Mining of Massive Datasets, Cambridge University Press, 2014.
- Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Anuj Karpatne, Vipin Kumar, Introduction to Data Mining, 2nd ed., Pearson, 2019.

1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

- B. Schölkopf, A. J. Smola, Learning with Kernels. Support Vector Machines, Regularization, Optimization, and Beyond, MIT Press, Massachusetts, 2002.
- T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, Data Mining, Inference, and Prediction, Springer-Verlag New York, 2009.

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija

Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru.

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija			
Naziv kolegija	Optimizacijske metode u financijama		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	30	15	15
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odaberi i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)	ljetni		
OPIS KOLEGIJA			
1.1. Cilj kolegija			
<p>Osnovni cilj kolegija je prezentirati kako se najnovija dostignuća u optimizacijskom modeliranju, algoritmima i softveru mogu primijeniti u rješavanju praktičnih problema u financijama. Posebno će se razmatrati odabrana područja iz financija (kao što su arbitraža, vjerojatnosna mjera neutralna na rizik, teorija portfelja i upravljanje imovinom), u kojima se modeli mogu formulirati kao deterministički ili stohastički problemi optimizacije. Ti problemi mogu biti različitog tipa (npr. linearni, kvadratni, konusni, konveksni ili stohastički), stoga se za njihovo rješavanje moraju koristiti različite metode i tehnike optimizacije.</p>			
1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija			
<p>Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita, studenti će:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definirati osnovne pojmove financijske matematike (A2, B2); 2. navesti različite optimizacijske metode u financijama (A2, B3); 3. formulirati probleme financijske matematike i ocijeniti njihove pretpostavke i ograničenja (A5, B7, C6); 4. rješavati praktične probleme iz područja financija korištenjem suvremenih optimizacijskih metoda i softvera (C7, D6, E7). 			
1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija			
<p>Osnove financijske matematike; odabir portfelja i upravljanje imovinom, pricing i hedging opcije, menadžment rizika, menadžment upravljanja imovinom. Primjene linearnog i nelinearnog programiranja u financijama: određivanje cijene imovine i arbitraža, vjerojatnosna mjera neutralna na rizik, procjena volatilnosti. Kvadratna optimizacija i njene primjene u financijama; mean-variance odabir portfelja (Markowitzev model). Konusna optimizacija i njene primjene u financijama: pravac alokacije kapitala i Sharpov omjer. Stohastička optimizacija i njene primjene u financijama; menadžment upravljanja imovinom, stohastički gradijentni spust, generiranje scenarija.</p>			
1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)			
/			
1.5. Predviđeni način izvedbe nastave			
<input checked="" type="checkbox"/> učionička nastava <input type="checkbox"/> online nastava <input type="checkbox"/> hibridna nastava			

1.5.1. Izvedba nastave:

Učionička nastava	Online nastava	Hibridna nastava
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <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 <hr/>

1.6. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija).

1.7. Praćenje rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

Pohađanje nastave	2	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika

Rad polaznika na kolegiju će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu u skladu s Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada polaznika bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.

1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

- G. Cornuejols and R. Tütüncü, Optimization Methods in Finance, Cambridge University Press. ISBN-10: 0521861705

1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

/

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija

Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru.

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija			
Naziv kolegija	Kombinatorna i heuristička optimizacija		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	30	30	0
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabrat i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)	ljetni		
OPIS KOLEGIJA			
1.1. Cilj kolegija			
<p>Osnovni cilj kolegija je uvesti optimalne i heurističke pristupe u kombinatornoj optimizaciji. Također, cilj je razvijati sposobnost formuliranja širokog spektra problema upravljanja čije se optimalno rješenje može odrediti klasičnim metodama kombinatorne optimizacije i znanjima o alternativnim pristupima kao što je metaheuristika kojom se mogu pronaći rješenja blizu optimalnog. Cilj kolegija je i podizanje svijesti o težini nekih praktičnih problema optimizacije.</p>			
1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija			
<p>Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti će biti sposobni:</p> <ol style="list-style-type: none"> I1. navesti različite metode kombinatorne optimizacije (A2, B3); I2. razlikovati optimalne i heurističke metode kombinatorne optimizacije (tj. optimalna rješenja i rješenja blizu optimalnog) (A5, B5, C4); I3. formulirati probleme kombinatorne optimizacije i razumjeti pripadne pretpostavke i ograničenja (A6, B6, C6); I4. odabrati odgovarajuću metodu za rješavanje problema kombinatorne optimizacije koristeći suvremene metode i programe (A7,C7,D6,E7). 			
1.3. Sadržaj kolegija – povezan s ishodima učenja kolegija			
<p>Optimalne i heurističke metode – cutting-plane, metoda granaj-i-ograniči, metoda granaj-i-odsijeci, Lagrangeova relaksacija, lokalno pretraživanje, simulirano kaljenje, tabu pretraživanje, genetski algoritmi, metode neuronskih mreža. Primjena na probleme kombinatorne optimizacije kao što su planiranje i raspored proizvodnje, upravljanje distribucijskim sustavima, sastavljanje rasporeda, lokacija i razmještaj objekata, usmjeravanje i raspoređivanje vozila i posade, itd.</p>			
1.4. Uvjeti za upis kolegija (ako je primjenjivo)			
/			
1.5. Predviđeni način izvedbe nastave			
<input checked="" type="checkbox"/> učionička nastava <input type="checkbox"/> online nastava <input type="checkbox"/> hibridna nastava			
1.5.1. Izvedba nastave:			
Učionička nastava		Online nastava	Hibridna nastava
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja		<input type="checkbox"/> predavanja	<input type="checkbox"/> predavanja

<input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> terenska nastava <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo <hr/>	<input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <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 <hr/>
---	--	---

1.6. Obveze polaznika

Polaznici su obavezni prisustvovati nastavi, aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave, ostvariti određen broj bodova kroz semestar te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu kolegija).

1.7. Praćenje rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

Pohađanje nastave	2	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad		Ekperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika

Rad polaznika na kolegiju će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave (npr. provjere, seminari, online testovi, domaće zadaće itd.) i na završnom ispitu u skladu s Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada polaznika bit će prikazana u izvedbenom planu kolegija.

1.9. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. B. Korte and J. Vygen, Combinatorial Optimization, Theory and Algorithms, Springer, 2012.
2. Z. Michalewicz, Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs, Springer, 1996.

1.10. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. G. Cornuejols and R. Tütüncü, Optimization Methods in Finance, Cambridge University Press. ISBN-10: 0521861705

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje očekivanih ishoda učenja kolegija

Krajem semestra provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave. Nakon završetka semestra provest će se analiza uspješnosti polaznika na kolegijima pohađanim u tom semestru.