

KLASA: 007-01/24-03/02
URBROJ: 2170-137-01-24-272
Rijeka, 15. listopada 2024.

Na temelju članka 34. Statuta Sveučilišta u Rijeci (KLASA: 030-01/23-01/05, URBROJ: 2170-137-01-23-2 od 2. listopada 2023. godine), članka 18. Pravilnika o cjeloživotnom obrazovanju Sveučilišta u Rijeci (KLASA: 030-01/24-01/16, URBROJ: 2170-137-01-24-1 od 28. svibnja 2024. godine) te Mišljenja Povjerenstva za cjeloživotno obrazovanje (KLASA: 644-07/24-01/67, URBROJ: 2170-137-12-24-7 od 8. listopada 2024. godine) Senat Sveučilišta u Rijeci na svojoj 99. sjednici održanoj dana 15. listopada 2024. godine donosi sljedeću

ODLUKU

o usvajanju programa cjeloživotnog obrazovanja pod nazivom „Optimizacija“ (strateška mikrokvalifikacija), Fakulteta za matematiku

I.

Senat donosi Odluku o usvajanju programa cjeloživotnog obrazovanja pod nazivom „Optimizacija“ (strateška mikrokvalifikacija). Nositelj i izvoditelj programa je Fakultet za matematiku.

II.

Program cjeloživotnog obrazovanja pod nazivom „Optimizacija“ je program stručnog usavršavanja s ECTS bodovima. Završetkom programa stječe se 30 ECTS bodova.

III.

Program cjeloživotnog obrazovanja iz točke I. ove Odluke, čini sastavni dio ove Odluke.

IV.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.



REKTORICA
prof. dr. sc. Snježana Prijić-Samaržija

DOSTAVITI:

1. Fakultetu za matematiku,
2. Povjerenstvu za cjeloživotno obrazovanje Sveučilišta u Rijeci,
3. Centru za studije i cjeloživotno obrazovanje,
4. Pismohrani, ovdje.

OBRAZAC ZA OPIS PROGRAMA CJELOŽIVOTNOG OBRAZOVANJA

Programi cjeloživotnog obrazovanja s ECTS bodovima

OPĆE INFORMACIJE O PROGRAMU CJELOŽIVOTNOG OBRAZOVANJA	
Naziv programa	Optimizacija
Vrsta programa (odabrati vrstu programa)	<input type="checkbox"/> a) Razlikovni program <input checked="" type="checkbox"/> b) Program stručnog usavršavanja s ECTS bodovima <input type="checkbox"/> c) Program ovlaštenog tijela s ECTS bodovima
Područje programa (znanstveno/umjetničko)	Prirodne znanosti
Razina programa (ako je primjenjivo)	Diplomski
Obujam programa (ECTS bodovi)	30
Trajanje programa	2 semestra
Nositelj programa	Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci
Izvoditelj/i programa	Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci
Voditelj programa	prodekan za nastavu i studente (po funkciji)

1. UVOD

1.1. Razlozi za pokretanje programa

Optimizacija je grana matematike koja ima brojne primjene u drugim područjima znanosti i u gospodarstvu. Cilj optimizacije je matematički modelirati problem te pronaći rješenje koje je najbolje u odnosu na odabrane kriterije i ograničenja. Problemi optimizacije javljaju se u svim kvantitativnim disciplinama, od računalne znanosti i inženjerstva do operacijskog istraživanja i ekonomije. Posebno, optimizacija igra ključnu ulogu u financijskoj matematici. Optimizacija ima puno primjena u gospodarstvu, budući da se upotrebom optimizacijskih metoda mogu naći optimalne strategije za probleme kao što su maksimizacija profita prilikom obavljanja nekog posla, odnosno minimizacija troškova.

Osnovni razlog za pokretanje programa je odgovor na potrebe gospodarstva. Budući da u velikom broju poslovnih aktivnosti pojavljuje potreba za optimizacijom procesa, potreba za matematičarima koji imaju znanja, vještine i kompetencije iz područja optimizacije je velika. Matematičari s edukacijom iz područja optimizacije izuzetno su korisni za analizu problema i donošenje odluka u bankarstvu i aktuarstvu, a također i ostalim granama gospodarstva, pa će obrazovanje matematičara koji su dodatno educirani u području optimizacije imati pozitivan utjecaj na privredu, a također će povećati zapošljivost polaznika ove mikrokvalifikacije, koja je ionako velika za matematičare u Republici Hrvatskoj i cijeloj Europskoj Uniji.

1.2. Procjena svrhovitosti s obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru

Optimizacija se bavi određivanjem minimuma ili maksimuma funkcija, uz određene uvjete. Optimizacija ima veliku primjenu u gospodarstvu, budući da se optimizacijskim tehnikama mogu rješavati problemi kao što su na primjer minimizacija troškova ili vremena potrebnog za neki proizvodni proces, odnosno maksimizacija profita. Zbog toga su stručnjaci s kompetencijama iz ove grane matematike izuzetno korisni u rješavanju

raznih problema u gospodarstvu, uključujući probleme u bankarstvu i osiguravajućim društvima. Naime, optimizacijski problemi pojavljuju se u svim granama gospodarstva, pa za ovaj program mogu biti zainteresirana poduzeća iz gotovo svih grana gospodarstva. Program posebno može biti koristan poduzećima iz IT sektora koji svojim klijentima mogu nuditi rješavanje optimizacijskih problema u njihovoj djelatnosti.

1.2.1. Povezanost s lokalnom zajednicom (gospodarstvo, poduzetništvo, civilno društvo)

U suradnji s gospodarstvom izvodit će se kolegij programa koji ima naziv Challenge - Optimizacija, u okviru kojeg će polaznici programa primjenom matematike i optimizacije modelirati i analizirati problem iz gospodarstva. Na taj će se način polaznici programa upoznati s načinom rada u gospodarstvu i problemima koji se u gospodarstvu trebaju rješavati, a gospodarstvenici će se upoznati s polaznicima ovog programa i načinima na koje matematičari sa znanjima, vještinama i kompetencijama iz područja optimizacije mogu unaprijediti rad u gospodarstvu.

1.2.2. Usklađenost sa zahtjevima strukovnih udruženja (preporuke)

Sva relevantna udruženja matematičara, od lokalnog Društva matematičara i fizičara u Rijeci, do nacionalnog Hrvatskog matematičkog društva te Europskog matematičkog društva (European Mathematical Society) i međunarodnog matematičkog udruženja (International Mathematical Union) u ciljevima imaju promoviranje primjene matematike u privredi. Pri osmišljavanju programa uzet je u obzir i izvor Tuning Educational Structures in Europe (<http://www.unideusto.org/tuningeu/>). U Tuning Educational Structures in Europe, kao jedne od najvažnijih kompetencija koje se stječu obrazovanjem ističu se sposobnost za analizu i sintezu, sposobnost rješavanja problema, sposobnost primjene znanja u praksi i sposobnost donošenja odluka. Sve ove kompetencije razvijaju se u sklopu ovog programa. Među specifičnim kompetencijama u području obrazovanja vezanog za gospodarstvo navode se matematičke kompetencije, a kod kompetencija vezanih za matematiku ističu se sposobnost dokazivanja, sposobnost matematičkog modeliranja i sposobnost rješavanja problema koristeći matematičke alate. Sve te kompetencije stječu se i razvijaju u sklopu ovog programa.

1.2.3. Navesti moguće partnere/korisnike izvan visokoškolskog sustava koji su iskazali interes za program

Na Sveučilišnom diplomskom studiju Diskretna matematika i primjene u suradnji s privredom izvodi se kolegij Seminar primijenjene diskretne matematike. Ta suradnja proširit će se na izvođenje ovog programa.

1.3. Institucijska strategija razvoja programa cjeloživotnog učenja (usklađenost sa Strategijom institucije)

Program je usklađen je sa Strategijom Sveučilišta u Rijeci 2021. – 2025., koju je Vijeće Odjela za matematiku na 37. sjednici, održanoj 17. ožujka 2021. godine prihvatilo kao strateški dokument Odjela za matematiku Sveučilišta u Rijeci (sada Fakultet za matematiku Sveučilišta u Rijeci). Razvoj programa cjeloživotnog obrazovanja ima važno mjesto u Strategiji Sveučilišta. Posebno, jedan od ciljeva Strategije s kojim je usklađen ovaj program je cilj Razvijati praktične kompetencije studenata, u dijelu Učenje i poučavanje. Program je također usklađen s ciljem Ponuditi edukativne programe za gospodarstvo i zajednicu, u dijelu Transfer znanja i regionalna uključenost.

1.4. Ostali važni podaci – prema mišljenju predlagača

Ukoliko će kadrovske mogućnosti to dozvoljavati, u budućnosti se može razmotriti mogućnost uključivanja ovog programa u YUFE obrazovnu ponudu Minora.

2. OPIS PROGRAMA CJELOŽIVOTNOG PROGRAMA

2.1. 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 matričnih 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.

2.2. 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 prijediplomski studij i pritom stekli minimalno 100 ECTS bodova iz matematičkih kolegija, što se utvrđuje na temelju dostavljenih dokumenata.

2.2.1. Navesti studijske programe predlagача ili drugih institucija u RH s kojih je moguć upis na predloženi program (ispunjava se samo za programe pod točkom b) Razlikovni program u postupku stjecanja akademskog naziva (ako je primjenjivo))

2.3. Popis kolegija i/ili modula (ukoliko postoje) s brojem sati nastave i brojem ECTS bodova (Tablica 1.)

POPIS KOLEGIJA/MODULA						
Semestar/trimestar: zimski						
MODUL	KOLEGIJ	NOSITELJ	P	V	S	ECTS
Obvezni kolegiji	Linearno programiranje	izv. prof. dr. sc. Ana Jurasić	30	30	0	6
	Nelinearna optimizacija	izv. prof. dr. sc. Bojan Crnković	30	30	0	6
Semestar/trimestar: ljetni						
MODUL	KOLEGIJ	NOSITELJ	P	V	S	ECTS
Obvezni kolegiji	Challenge - Optimizacija	prof. dr. sc. Dean Crnković, izv. prof. dr. sc. Bojan Crnković	0	30	15	6
	Optimizacijske tehnike u rudarenju podataka	doc. dr. sc. Daniel R. Hawtin	30	20	10	6
Izborni kolegiji	Optimizacijske metode u financijama	doc. dr. sc. Doris Dumičić Danilović	30	15	15	6
	Kombinatorna i heuristička optimizacija	doc. dr. sc. Doris Dumičić Danilović	30	30	0	6

Napomena: Za svaki kolegij potrebno je izraditi opis kolegija (Tablica 2.)

2.4. Struktura programa, ritam pohađanja i obveze polaznika

Program se u pravilu izvodi u dva semestra. Da bi završili program, polaznici moraju položiti obvezne kolegije i jedan od izbornih kolegija i time steći 30 ECTS bodova.

2.4.1. Uvjeti upisa u sljedeći semestar ili trimestar

(ispunjava se obavezno za programe pod točkom **b) Razlikovni program u postupku stjecanja akademskog naziva**)

/

2.5. Obrazložiti multidisciplinarnost/interdisciplinarnost programa (ako je primjenjivo)

Program je primjenjiv za stručnjake iz raznih područja znanosti i gospodarstva.

2.6. Način izvođenja programa (moguće je predvidjeti više načina izvođenja programa)

- ☒ učionička nastave
☐ online nastava
☐ hibridna nastava

2.6.1. Obrazložiti svrhu izvođenja programa online ili hibridno

2.6.2. Obrazložiti postojanje uvjeta za izvođenje programa online ili hibridno (dostupnost sustava za učenje na daljinu, infrastrukture i dr.)

2.7. Jezik izvedbe programa

- ☒ hrvatski jezik
☒ engleski jezik
☐ drugo: _____

2.8. Uvjeti za završetak programa

Program mikrokvalifikacije završava polaganjem svih kolegija, odnosno izvršenjem svih nastavnih obveza, te ispunjenjem zahtjeva za izdavanjem potvrde o završetku programa.

2.9. Način praćenja kvalitete i uspješnosti programa (poveznica na procedure koje se primjenjuju)

Pokazatelji uspješnosti kvalitete rada na programu i stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija će biti rezultati evaluacije nastave od strane polaznika programa te analize povratne informacije od strane partnera iz javnog i privatnog sektora, gdje je primjenjivo.

Prilog 1. Materijalni i kadrovski uvjeti za izvođenje programa

Prilog 2. Financijski plan

Tablica 2. Opis kolegija

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija	izv. prof. dr. sc. Ana Jursić		
Naziv kolegija	Linearno programiranje		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	30	30	0
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabрати 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 primjeniti 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 primjeniti 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. argumentiranano 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

- ☒ učionička nastava
☐ online nastava
☐ 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. Praćenje¹ rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

<i>Pohađanje nastave</i>	2	<i>Aktivnosti u nastavi</i>		<i>Seminarski rad</i>		<i>Eksperimentalni 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 Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

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	izv. prof. dr. sc. Bojan Crnković		
Naziv kolegija	Nelinearna optimizacija		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja	Vježbe	Seminari
	30	30	0
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabрати 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**

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.

1.2. Očekivani ishodi učenja kolegija

Nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti će biti sposobni:

11. navesti različite metode nelinearne optimizacije (A2, B3);
12. formulirati probleme nelinearne optimizacije i razumjeti pripadne pretpostavke i ograničenja (A6, B6, C6);
13. 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

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).

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 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).

1.7. Praćenje² 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/>

² Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

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	prof. dr. sc. Dean Crnković, izv. prof. dr. sc. Bojan Crnković		
Naziv kolegija	Challenge - Optimizacija		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja 0	Vježbe 30	Seminari 15
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabrati i navesti jezik)	<input checked="" type="checkbox"/> DA : engleski jezik <input type="checkbox"/> NE		
Semestar (ako je primjenjivo)			
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 predstavljanju 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"> 11. izražavati se točno i tečno u govornoj komunikaciji na jeziku poučavanja i službenom jeziku (D6); 12. upotrebljavati različita komunikacijska sredstva i oblike (D5); 13. primjenom matematike i optimizacije modelirati problem iz gospodarstva (A6, B6, C4, D5, E4, F4); 14. 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"/> 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. Praćenje³ 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>Eksperimentalni 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.

³ Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

OPĆE INFORMACIJE			
Nositelj kolegija	doc. dr. sc. Daniel Robert Hawtin		
Naziv kolegija	Optimizacijske tehnike u rudarenju podataka		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja 30	Vježbe 20	Seminari 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 _____	<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).

1.7. Praćenje⁴ rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

Pohađanje nastave	2	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad	0.5	Eksperimentalni 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.

⁴ Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

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	doc. dr. sc. Doris Dumičić Danilović		
Naziv kolegija	Optimizacijske metode u financijama		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja 30	Vježbe 15	Seminari 15
Izvođenje kolegija na stranom jeziku (odabrati 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 (Markowitz 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

- ☒ 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 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 _____	<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).

1.7. Praćenje⁵ 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

⁵ Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

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	doc. dr. sc. Doris Dumičić Danilović		
Naziv kolegija	Kombinatorna i heuristička optimizacija		
ECTS	6		
Vrsta nastave i broj sati	Predavanja 30	Vježbe 30	Seminari 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)	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"> 11. navesti različite metode kombinatorne optimizacije (A2, B3); 12. razlikovati optimalne i heurističke metode kombinatorne optimizacije (tj. optimalna rješenja i rješenja blizu optimalnog) (A5, B5, C4); 13. formulirati probleme kombinatorne optimizacije i razumjeti pripadne pretpostavke i ograničenja (A6, B6, C6); 14. 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"/> 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. Praćenje⁶ rada polaznika (prema potrebi moguće je dodati kategoriju)

Pohađanje nastave	2	Aktivnosti u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni 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.

⁶ Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.