

PROGRAM CJELOŽIVOTNOG UČENJA

Otvoreni kolegiji

Matematički odsjek PMF-a
Zimski semestar 2026./2027.

Sveučilište u Zagrebu



Kolegiji otvoreni polaznicima

U zimskom semestru akademske godine 2026./2027. zainteresirani polaznici mogu birati među 13 kolegija iz matematike, računarstva, matematičkog obrazovanja i primijenjenih područja. Svaki opis u ovoj knjižici donosi glavne teme, očekivano predznanje i sažetak načina vrednovanja.

NAKNADA ZA POHAĐANJE

37.16 € po ECTS bodu

Ukupna naknada za pojedini kolegij navedena je uz njegov opis.

BRZI PREGLED

01	Elementarna geometrija 2	6 ECTS
02	Vrednovanje u matematičkom obrazovanju	5 ECTS
03	Strukture podataka i algoritmi	5 ECTS
04	Osnove algoritama	5 ECTS
05	Uvod u programiranje	6 ECTS
06	Kombinatorna i diskretna matematika	6 ECTS
07	Uvod u matematiku	8 ECTS
08	Analitička geometrija	7 ECTS
09	Matematička logika	5 ECTS
10	Diferencijalni račun funkcija više varijabli	8 ECTS
11	Teorija elastičnosti	5 ECTS
12	Normirani prostori	5 ECTS
13	Poslovna inteligencija	5 ECTS



Elementarna geometrija 2

VODITELJ

Mea Bombardellimea.bombardelli@math.hr

ECTS

6

KVOTA

20 polaznika

NAKNADA

222.96 €

PREDZNANJE I UVJETI UPISA

Od polaznika se očekuje osnovna matematička pismenost, razumijevanje dokaza te dobro poznavanje geometrije ravnine koja se obrađuje u srednjoj školi.

O KOLEGIJU

Kolegij nastavlja Elementarnu geometriju 1 te sistematizira i proširuje znanje geometrije ravnine i prostora. Obuhvaća trigonometriju trokuta, izometrije ravnine, homotetiju, potenciju točke i inverziju, uz primjenu transformacija u geometrijskim konstrukcijama. U prostornoj geometriji razmatra odnose točaka, pravaca i ravnina, kutove i udaljenosti, poliedre i obla tijela, volumene i oplošja te izometrije prostora. Polaznik razvija sposobnost dokazivanja i primjene geometrijskih svojstava, rješavanja konstruktivnih problema te jasnog izlaganja odabrane geometrijske teme.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Ocjena se temelji na aktivnom sudjelovanju, pozitivno ocijenjenom seminaru, kolokvijima ili pisanom ispitu te usmenom ispitu. Za pristup usmenom potrebno je ostvariti najmanje 45 od 100 bodova na pisanom dijelu.



Vrednovanje u matematičkom obrazovanju

VODITELJ

**Aleksandra
Čižmešija**

aleksandra.cizmesija@math.hr

ECTS

5

KVOTA

20 polaznika

NAKNADA

185.80 €

PREDZNANJE I UVJETI UPISA

Završen neki STEM studij.

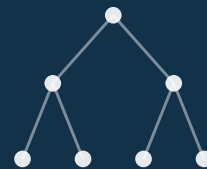
O KOLEGIJU

Kolegij je usmjeren na primjereno praćenje, vrednovanje, samovrednovanje i ocjenjivanje u nastavi matematike. Obrađuju se ciljevi i ishodi učenja, taksonomije kognitivnih procesa te formativno, sumativno, kriterijsko i vanjsko vrednovanje. Posebna se pozornost posvećuje rubrikama i indikatorima postignuća, praćenju učenikova napredovanja, konstrukciji matematičkih zadataka i pisanih provjera, kvaliteti mjernih postupaka te pružanju povratnih informacija. Polaznik razvija sposobnost osmišljavanja sustava vrednovanja i nastavnih materijala, interpretiranja rezultata te kritičkog promišljanja vlastite profesionalne prakse.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Konačnu ocjenu čine aktivnost na nastavi (20%), individualni seminarski rad (50%) i usmeni ispit (30%); za prolaz svaki od tih elemenata mora biti pozitivno ocijenjen.

Strukture podataka i algoritmi



VODITELJ

Barbara Bošnjakbarbara.bosnjak@math.hr

ECTS

5

KVOTA

20 polaznika

NAKNADA

185.80 €**PREDZNAJJE I UVJETI UPISA**

Dobro poznavanje osnova programiranja.

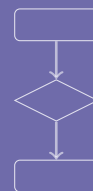
O KOLEGIJU

Kolegij uvodi apstraktne tipove podataka, strukture kojima se oni ostvaruju te osnovne načine oblikovanja i analize algoritama. Obrađuju se liste, stogovi, redovi, stabla, skupovi, rječnici i prioritetni redovi, kao i vezane strukture, hash-tablice, binarna stabla traženja i gomile. Razmatraju se algoritmi za umetanje, brisanje, pretraživanje i ispis te njihove primjene u sortiranju, sažimanju podataka, vrednovanju izraza i rekurzivnim postupcima. Polaznik razvija sposobnost odabira prikladne strukture i primjene strategija poput podijeli pa vladaj, dinamičkog programiranja, pohlepnog pristupa i povratnog pretraživanja.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Ocjena se temelji na pisanom ispitu, dvjema domaćim zadaćama i aktivnosti na nastavi. Pisani dio može se položiti odjednom ili u dva dijela, uz obavezan prolazni prag.

Osnove algoritama



VODITELJ

Barbara Bošnjakbarbara.bosnjak@math.hr

ECTS

5

KVOTA

20 polaznika

NAKNADA

185.80 €**PREDZNAJJE I UVJETI UPISA**

Nema preduvjeta.

O KOLEGIJU

Kolegij razvija temeljno algoritamsko mišljenje i sustavan pristup rješavanju problema, bez usmjerenja na učenje pojedinoga programskog jezika. Polaznici upoznaju pojam algoritma, njegova svojstva i načine zapisivanja te osnovne tipove podataka, izraze, naredbe za ulaz i izlaz, grananje, petlje i polja u jednostavnom pseudokodu. Na primjerima poput određivanja minimuma i maksimuma, sortiranja ili rješavanja kvadratne jednadžbe uče oblikovati i pratiti algoritme. Posebna se pozornost posvećuje prikazu brojeva u računalu, konačnoj točnosti i pogreškama zaokruživanja, čime se razvija razumijevanje mogućnosti i ograničenja računalnog računanja.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Ocjenu čine rad na vježbama (20%), kratki testovi (10%), dva kolokvija ili pisani ispit (50%) i obvezni usmeni ispit (20%); za pristup ispitu treba ostvariti najmanje 30% mogućih bodova na vježbama.



Uvod u programiranje

VODITELJ

Petar Kunštekpetar.kunstek@math.hr

ECTS

6

KVOTA

20 polaznika

NAKNADA

222.96 €

PREDZNANJE I UVJETI UPISA

Nema preduvjeta.

O KOLEGIJU

Uvod u programiranje upoznaje polaznike s osnovama programiranja i principima algoritamskog razmišljanja. Na jednostavnim problemima, među kojima su sortiranje i pretraživanje, uči se oblikovati korektne i učinkovite algoritme te razumjeti vezu između problema, algoritma i programskog zapisa. Obuhvaćeni su osnovni koncepti rada računala, tipovi podataka, izrazi, naredbe, funkcije, grananje, petlje, nizovi i rekurzija. Polaznici razvijaju sposobnost analize i implementacije algoritama, primjene programiranja u matematici te osnove timskog programiranja i upravljanja verzijama koda.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Kolegij se polaže dvama kolokvijima ili ispitom, koji može biti pisani, usmeni ili kombinirani. Zasebna praktična provjera na računalu uvjet je pristupa ispitu, a za prolaz treba najmanje 45 od 100 bodova.



Kombinatorna i diskretna matematika

VODITELJ

Goran Radunovićgoran.radunovic@math.hr

ECTS

6

KVOTA

10 polaznika

NAKNADA

222.96 €

PREDZNANJE I UVJETI UPISA

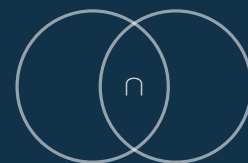
Od polaznika se očekuje poznavanje osnova matematičke analize, redova potencija i eksponencijalne funkcije.

O KOLEGIJU

Kolegij uvodi osnovne strukture i metode za prebrojavanje i proučavanje konačnih objekata. Obrađuju se Dirichletov princip, osnovna pravila prebrojavanja, permutacije i kombinacije skupova i multiskupova, binomni i multinomni koeficijenti, rekurzije, Fibonaccijevi i Catalanovi brojevi, formula uključivanja i isključivanja te funkcije izvodnice. U dijelu o grafovima razmatraju se osnovni pojmovi, ciklusi, stabla, obilasci i planarnost. Polaznici razvijaju sposobnost preciznog kombinatornog zaključivanja, postavljanja i rješavanja rekurzija te primjene grafovskih modela u diskretnim problemima.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Kolegij se polaže pisanim ispitom iz cijelog gradiva, kojemu se pribrajaju bodovi neobveznog kolokvija iz prvog dijela. Za prolaz treba najmanje 40 bodova, uključujući 20 iz završnog dijela gradiva; redovito praćenje nastave je obvezno.



Uvod u matematiku

VODITELJ

Goran Mućgoran.muic@math.hr

ECTS

8

KVOTA

20 polaznika

NAKNADA

297.28 €**PREDZNAJE I UVJETI UPISA**

Nema preduvjeta.

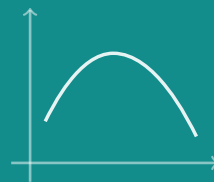
O KOLEGIJU

Kolegij služi kao prijelaz od srednjoškolske prema sveučilišnoj matematici i pomaže u ujednačavanju različitih predznaja. Polaznici upoznaju osnove matematičkog jezika, logiku sudova, predikate i kvantifikatore te ulogu definicija, aksioma, teorema i dokaza. Sustavno se obrađuju skupovi, relacije, funkcije i skupovi brojeva, matematička indukcija i kardinalnost. Posebna se pozornost posvećuje polinomima i racionalnim funkcijama te eksponencijalnim, logaritamskim i hiperbolnim funkcijama. Polaznici razvijaju precizno matematičko izražavanje, zaključivanje i dokazivanje te produbljuju razumijevanje temeljnih matematičkih pojmova.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Pisani dio može se položiti dvama kolokvijima ili pisanim ispitom. Nakon najmanje 45 od 100 bodova slijedi obvezni usmeni ispit, koji provjerava poznavanje i razumijevanje teorije.

Analitička geometrija



VODITELJ

Slaven Kožić

slaven.kozic@math.hr

ECTS

7

KVOTA

10 polaznika

NAKNADA

260.12 €**PREDZNANJE I UVJETI UPISA**

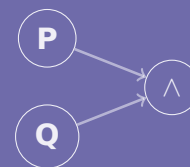
Nema preduvjeta.

O KOLEGIJU

Kolegij uvodi polaznike u algebru vektora i analitički pristup geometriji ravnine i prostora. Obrađuju se vektorske operacije, linearna zavisnost i nezavisnost, baze, koordinatizacija te skalarni, vektorski i mješoviti produkt. Slijede jednadžbe pravaca i ravnina, kutovi i udaljenosti, krivulje i plohe drugoga reda te odabrani koordinatni sustavi. Posebna se pozornost posvećuje geometrijskim transformacijama i njihovu koordinatnom i matričnom zapisu. Polaznik razvija sposobnost prevođenja geometrijskih problema u algebarski oblik i stječe čvrstu osnovu za daljnje učenje linearne algebre i geometrije.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Ocjena se temelji na kratkim testovima, dvama kolokvijima ili pisanom ispitu te usmenom ispitu. Za pristup usmenom treba najmanje 45 bodova na pisanom dijelu; kolokviji mogu zamijeniti pisani ispit u zimskim rokovima.



Matematička logika

VODITELJ

Mladen Vukovićmladen.vukovic@math.hr

ECTS

5

KVOTA

5 polaznika

NAKNADA

185.80 €

PREDZNANJE I UVJETI UPISA

Nema preduvjeta.

O KOLEGIJU

Kolegij daje sustavan uvod u klasičnu logiku sudova i logiku prvoga reda. Obrađuju se formalni jezici i interpretacije, istinitost, valjanost i ispunjivost formula, normalne forme, semantička stabla, formalni sustavi dokaza i prirodna dedukcija. Razmatraju se teoremi adekvatnosti, potpunosti i kompaktnosti, odabrane neklasične logike te primjeri teorija prvoga reda, među kojima su Peanova aritmetika i Zermelo–Fraenkelova teorija skupova. Polaznik razvija sposobnost razlikovanja sintaktičkih i semantičkih pojmova te konstruiranja semantičkih stabala i formalnih dokaza u različitim sustavima.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Znanje se provjerava dvama kolokvijima ili pisanim ispitom, uz neobvezne kratke testove. Za pristup usmenom treba najmanje 35 bodova; nastavnik određuje za koga je usmeni obvezan i tko mu može pristupiti radi povećanja ocjene.



Diferencijalni račun funkcija više varijabli

VODITELJ

Josip Tambačajosip.tambaca@math.hr

ECTS

8

KVOTA

5 polaznika

NAKNADA

297.28 €

PREDZnanje i uvjeti upisa

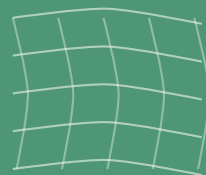
Od polaznika se očekuje poznavanje matematičke analize funkcija jedne varijable i elementarna linearne algebre.

O kolegiju

Kolegij uvodi temeljne pojmove analize u euklidskom prostoru $\mathbb{R}^n$ i diferencijalnoga računa realnih i vektorskih funkcija više varijabli. Obrađuju se vektorska i metrička struktura prostora, otvoreni i zatvoreni skupovi, nizovi, potpunost i kompaktnost, limes i neprekidnost te putovi, krivulje i plohe. Središnje teme čine diferencijabilnost, parcijalne derivacije, gradijent, Jacobijeva matrica, Taylorov teorem, ekstremi te implicitno definirane funkcije i inverzna preslikavanja. Polaznik razvija razumijevanje temeljnih ideja, njihova geometrijskog značenja i tehnike potrebne za rješavanje konkretnih problema.

Kako se vrednuje rad polaznika

Dva kolokvija mogu zamijeniti pisani ispit. Za pristup završnom ispitu treba najmanje 50 od 100 bodova na pisanom dijelu, a za prolaz je potrebno zadovoljiti i na završnom ispitu.



Teorija elastičnosti

VODITELJ

Josip Tambačajosip.tambaca@math.hr

ECTS

5

KVOTA

10 polaznika

NAKNADA

185.80 €**PREDZNANJE I UVJETI UPISA**

Završen neki STEM studij.

O KOLEGIJU

Kolegij uvodi u suvremenu aksiomatsku teoriju elastičnosti i njezinu ulogu u matematičkom modeliranju deformabilnih tijela. Obrađuju se deformacije i njihove mjere, zakoni održanja, tenzor naprezanja, Cauchyjev teorem i jednađbe gibanja. Slijede zakoni ponašanja materijala, tenzor elastičnosti, invarijantnost, linearizirana elastičnost i jednađbe ravnoteže. Završni dio posvećen je elastičnim štapovima i pločama, varijacijskim formulacijama te izvođenju nižedimenzionalnih modela asimptotskim metodama. Polaznik razvija sposobnost povezivanja mehanike kontinuuma, matematičke analize i konstrukcije primijenjenih modela.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Ocjena obuhvaća projektni zadatak koji se izlaže kao seminar, kolokvije odnosno pisani ispit i usmenu provjeru. Potrebno je najmanje 50 bodova; pri polaganju putem kolokvija u zimskom roku usmeni nije obvezan.



Normirani prostori

VODITELJ

Ilja Gogićilja.gogic@math.hr

ECTS

5

KVOTA

5 polaznika

NAKNADA

185.80 €

PREDZnanJE I UVJETI UPISA

Od polaznika se očekuje dobro predznanje iz matematičke analize i linearne algebre.

O KOLEGIJU

Kolegij daje temelj za razumijevanje normiranih prostora, s posebnim naglaskom na Banachove i Hilbertove prostore. Obuhvaća potprostore i konveksnost, prostore nizova ℓ^p , ortonormirane i topološke baze, Fourierove redove te Besselovu nejednakost i Parsevalovu jednakost. Razmatraju se Hölderova i Minkowskijeva nejednakost, upotpunjenje i kvocijentni prostori, najbolja aproksimacija i Rieszov teorem o projekciji. Kolegij uvodi i dualne prostore, Hahn–Banachov teorem te slabu konvergenciju. Polaznik razvija apstraktno analitičko mišljenje i razumijevanje funkcionalno-analitičkih metoda.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Rad se prati četirima domaćim zadaćama, kolokvijima ili pisanim ispitom te završnom provjerom. Za pristup završnoj provjeri treba 45 bodova na pisanom dijelu; uz vrlo dobar rezultat i riješene zadaće može je zamijeniti seminar ili projekt.



Poslovna inteligencija

VODITELJ

Ognjen Orel

ognjen.orel@math.hr

ECTS

5

KVOTA

5 polaznika

NAKNADA

185.80 €

PREDZNAJE I UVJETI UPISA

Od polaznika se očekuje poznavanje teorije baza podataka, relacijskog modeliranja i jezika SQL.

O KOLEGIJU

Kolegij pokazuje kako se podaci u informacijskim sustavima pretvaraju u pouzdanu podlogu za informirano poslovno odlučivanje. Polazi se od uloge poslovne inteligencije te odnosa transakcijskih i analitičkih sustava, a zatim se obrađuju skladišta podataka, njihova arhitektura i logičko oblikovanje. Posebna se pozornost posvećuje činjenicama, dimenzijama i granulaciji podataka, ETL-postupcima, kvaliteti i čišćenju podataka te nedostajućim podacima i događajima. Polaznik razvija sposobnost kritičke procjene vrijednosti podataka, projektiranja skladišta podataka te razumijevanja izvještajnih sustava, korisničkih sučelja i produkcijskog održavanja.

KAKO SE VREDNUJE RAD POLAZNIKA

Ocjena se prvenstveno oblikuje prema bodovima s kratkih testova, uzimajući u obzir aktivnost na nastavi. Pisanoj ili usmenoj provjeri pristupaju oni bez dovoljno bodova, oni koji žele višu ocjenu ili ih nastavnik pozove.

Mijenjamo društvo znanjem.

Detaljne informacije o programu, prijavama i izvođenju kolegija objavljuju se na mrežnim stranicama Matematičkog odsjeka.

www.pmf.unizg.hr/math

KONTAKT

czo@math.hr

Opisi kolegija sažeti su prema službenim predmetnim stranicama dostupnima za akademsku godinu 2025./2026. Podaci o ECTS bodovima, kvotama, voditeljima i uvjetima upisa odnose se na ponudu otvorenih kolegija za zimski semestar 2026./2027. Sažeci vrednovanja ne zamjenjuju cjelovita službena pravila ocjenjivanja.