

UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM 1. STOPNJE MATEMATIKA V EKONOMIJI IN FINANCAH
OPISI PREDMETOV (MF-09)

OBVEZNI PREDMETI ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA

Ime predmeta: **ANALIZA I – TEMELJI ANALIZE**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Naravna števila. Racionalna števila. Realna števila. Kompleksna števila.
- Zaporedja realnih števil. Limite in stekališča zaporedij. Cauchyjev pogoj. Zgornja in spodnja limita. Monotona zaporedja. Izrek Bolzano-Weierstrass.
- Vrste. Konvergenčni kriteriji. Absolutno in pogojno konvergentne vrste.
- Funkcije realne spremenljivke, sodost, lihost, periodičnost. Limite funkcij, leva in desna limita. Zveznost. Zvezne funkcije na zaprtih omejenih intervalih. Metoda bisekcije za iskanje ničel.
- Elementarne funkcije. Ciklometrične funkcije.

Ime predmeta: **ANALIZA II – INFINITEZIMALNI RAČUN**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Odvod. Izreki o srednjih vrednostih. Odvodi monotonih funkcij. L'Hospitalovo pravilo. Višji odvodi. Taylorjeva formula. Lokalni ekstremi. Konveksne in konkavne funkcije. Prevoji. Tangentna metoda iskanja ničel.
- Nedoločeni integral. Določeni integral. Darbouxove in Riemannove vsote. Leibniz-Newtonova formula. Izreki o srednji vrednosti. Integracijske metode. Uporaba določenega integrala v geometriji. Posplošeni integral. Numerična integracija.
- Logaritem, število e in definicija potence pri realnem eksponentu.
- Risanje ravninskih krivulj.
- Funkcijska zaporedja in funkcijske vrste. Potenčne vrste. Taylorjeva vrsta. Elementarne kompleksne funkcije.

Ime predmeta: **ALGEBRA I – MATRIČNI RAČUN**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Vektorji, analitična geometrija v prostoru.
- Matrike. Vrste matrik in osnovne operacije z matrikami. Rang matrike. Inverzna matrika.
- Sistemi linearnih enačb. Matrična interpretacija in izrek o rešljivosti. Elementarne matrike, Gaussova metoda. Determinante. Cramerjevo pravilo.

Ime predmeta: **DISKRETNÁ MATEMATIKA I - TEORIJA MNOŽIC**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Osnove matematične teorije, izjavni račun, pravilnostne tabele, predikatni račun.
- Formalni jeziki.
- Osnovni pojmi matematične logike.

Matematika v ekonomiji in financah, 1. stopnja – opisi predmetov

- Načini zapisovanja množic. Osnovne relacije med množicami, osnovne operacije z množicami ali družinami množic. Potenčna množica. Relacije. Grafi. Ekvivalenčne relacije. Delna in linearna urejenost. Mreže in Boolova algebra. Dobra ureditev. Funkcije. Posebni tipi funkcij. Kategorije.
- Končne in neskončne, števne in neštevne množice.
- Kardinalna in ordinalna števila. Peanova aritmetika, matematična indukcija.
- Sistema aksiomov teorije množic NGB in ZFC. Aksiom izbire. Zornova lema.
- Osnove simbolnega računanja (Mathematica).

Ime predmeta: **MIKROEKONOMSKA ANALIZA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Mikroekonomska analiza je bazični ekonomski predmet pri katerem se študenti spoznajo z osnovami odločanja na najnižjem ekonomskem nivoju, torej mikro nivoju, ki ga sestavljajo potrošniki in podjetja in ki kontekstualizira njihove odločitve ter medsebojne relacije. Pri predmetu se bodo študenti naučili na kakšen način cilje in omejitve potrošnikov in podjetij logično definirati in oblikovati model, ki ga s pomočjo matematičnega instrumentarija lahko analiziramo. Predmet je temeljni za vse kasnejše ekonomske predmete, posebno za Makroekonomsko analizo, Teorijo iger in ekonometrijo.

Mikroekonomska analiza se začne z analizo obnašanja potrošnika, definicijo njegovih želja in omejitev, ki se jih oblikuje v konsistenten analitičen model (preference in proračunska omejitve), podobno se oblikuje model za obnašanje podjetja (struktura stroškov, proračunska omejitve in lastnosti funkcije proizvodnje). V izhodišču analize je tudi parcialno ravnotežje na trgu dobrin in storitev, ki služi za izgraditev osnovne intuicije. Tako zgrajene relacije vstopijo v statično analizo tržnega ravnotežja, kjer se preučijo prilagajanje odločitev potrošnikov in podjetij glede na spremembe modelskih parametrov. Poseben del je namenjen preučevanju različnih tržnih struktur: popolne konkurence, monopola in oligopola, ki bo obogaten z osnovami teorije iger. Poleg tega se bo poglobljeno analiziralo nekaj posebnih tržnih situacij, kot je denimo relacija med dominantnim podjetjem in sledilci in določitev števila podjetij na popolnoma konkurenčnem trgu na kratki in dolgi rok.

V drugem delu predmeta se vsebina predmeta skoncentrira okoli analize splošnega ravnotežja (Edgeworthove škatle), primerov, kjer nastopi asimetrija informacij, teorije pogodb in zagotavljanja javnih dobrin. Posebno pozornost se nameni modelski obravnavi eksternalij in pomena eksternalij pri obnašanju potrošnikov in podjetij ter iskanju odgovora na vprašanje kdaj lahko država s svojo regulativo poseže v tržno igro, oziroma odločitve potrošnikov in podjetij.

Ime predmeta: **MAKROEKONOMSKA ANALIZA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu makroekonomska analiza bodo študenti spoznali vsebino temeljnih makroekonomskih kategorij in se naučili analizirati osnovne in zahtevnejše relacije med njimi. Spoznali bodo različne teoretične pristope in s pomočjo matematičnega instrumentarija naredili prve korake v analizo učinkov različnih ekonomskih politik. Pri tem bodo osvojili temeljno znanje, ki jim bo služilo pri poglobljeni ekonomski analizi, ki se nadaljuje s predmetoma Makroekonomsko modeliranje in Ekonometrija.

Študenti bodo s pomočjo statične in dinamične analize spoznali temeljne makroekonomske agregate in kaj pomenijo spremembe agregatne potrošnje, zasebnih investicij, državne potrošnje, uvoza in izvoza za spremembo bruto družbenega proizvoda. Preučili bodo izhodični analitični model IS-LM in ga preučili z uporabo matrične algebre. Temu bo sledila analiza treh uvodnih modelov gospodarske rasti: Harrodovega, Domarjevega in Solowovega, kjer bo povezano znanje iz dinamične analize in relacij med posameznimi makroekonomskimi spremenljivkami. Iz analize gospodarske rasti preko neoklasičnega modela gospodarske rasti, ki temelji na mikroekonomskih osnovah in se ga analitično rešuje z dinamično diskretno optimizacijo, pridemo do analize poslovnih ciklov. Pri analizi poslovnih ciklov se študenti spoznajo s tremi teoretičnimi pristopi (keynesianski, Lucas-Friedmanov in tehnološki šoki) in podrobneje spoznajo razlike med njimi. Pomemben poudarek je dan tudi na preučevanju adaptivnih in racionalnih pričakovanj, predvsem pri analizi enostavnih modelov za cene ter pri analizi

Matematika v ekonomiji in financah, 1. stopnja – opisi predmetov

Phillipsove relacije. Predmet se zaključi z analizo trga denarja, predvsem pri uporabi različnih vrst kvantitativne teorije denarja, Cambridge modelom povpraševanja po denarju (in preverjanja stabilnosti cen v ravnotežju na trgu denarja) ter povezavo med Solowovim modelom gospodarske rasti in dinamičnim modelom povpraševanja po denarju, ki je modelsko opredeljen kot dinamičen sistem v zveznem prostoru.

Ime predmeta: **MATEMATIČNI PRAKTIKUM I**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Programi za predstavitve (npr. Power Point), delo s preglednicami (npr. Excel),
- Urejevalniki besedil (npr. WinEdt, TextPad, Emacs, AucTeX, Open Office, ...),
- Osnove TeX-a in LaTeX-a (MikTeX, TeTeX, GSview, Acrobat Reader...),
- Osnovna orodja za izdelavo slik (pdf, eps), delo s formati slik, vključevanje slik v LaTeX, skeniranje in uporaba digitalne kamere.

Ime predmeta: **MATEMATIČNE VSEBINE V ANGLEŠKEM JEZIKU I**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predavajo se najpomembnejše raziskovalno aktualne teme iz področja matematike, ki med drugimi lahko vključujejo naslednja vsebinska področja.

- Zgodovina pojma števila
- Teorija števil
- Algebra
- Analiza
- Znamenite načrtovalne naloge
- Pregled zgodovine računalništva
- Zgodovina matematike na slovenskem
- Zgodovinski razvoj matematičnih pojmov

Ime predmeta: **RAČUNALNIŠTVO I**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Osnovni programski gradniki.

- Osnovna sintaksa programskega jezika Java. Spremenljivke, tipi in stavki. Enostavne vhodno izhodne operacije. Odločitveni stavki. Kontrolne strukture.
- Funkcije in podajanje parametrov. Programi. Strukturna dekompozicija.

Osnovne podatkovne strukture .

- Enostavni tipi. Polja. Zapisi. Nizi in obdelava nizov. Predstavitev podatkov v računalniškem spominu. Alokacija spomina. Povezane strukture. Sklad. Vrsta. Seznam. Drevo.

Algoritmi in reševanje problemov.

- Kaj je algoritem? Strategije reševanja problemov. Vloga algoritmov v procesu reševanja problemov. Strategije za implementacijo algoritmov. Iskanje programskih napak. Rekurzija. Koncept rekurzije. Rekurzivne matematične funkcije. Deli in vladaj. Rekurzivno vračanje po sledi. Implementacija rekurzije.

Pregled programskih jezikov.

- Vrste programskih jezikov. Kontrola izvajanja. Funkcije. Podprogrami. Prostori imen.

Matematika v ekonomiji in financah, 1. stopnja – opisi predmetov

Ime predmeta: **RAČUNALNIŠKI PRAKTIKUM**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Fakultetno računalniško omrežje in splošna pravila uporabe.
- Opis fakultetnega računalniškega omrežja, načinov prijave, postopka menjave gesla, načina dostopa do e-pošte ter dopisnih seznamov in dostopa do snovi v elektronski obliki.
- Osnove dela v operacijskem sistemu Linux.
- Opis operacijskega sistema Linux ter slovenske različice Pingo. Opis dela v ukazni lupini BASH.
- Programski jezik C.
- Opis sintakse programskega jezika C ter njegove uporabe za reševanje konkretnih problemov.

Ime predmeta: **ANALIZA III – FUNKCIJE VEČ SPREMELJIVK**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Metrični prostori. Neenačba Cauchy-Schwarz-Bunjakovski. Odprte in zaprte množice. Kompaktnost in povezanost. Zaporedja v metričnih prostorih. Cauchyjeva zaporedja in polni prostori. Zveznost in enakomerna zveznost. Lastnosti zveznih preslikav.
- Funkcije več realnih spremenljivk. Zveznost, parcialna odvedljivost. Diferencial preslikave iz R^n v R^m . Jacobijeva matrika. Verižno pravilo.
- Višji parcialni odvodi. Taylorjeva formula. Izrek o inverzni in implicitni funkciji. Prosti in vezani ekstremi.
- Dvojni in mnogoterni integrali. Lastnosti. Pogoj za eksistenco. Uvedba novih spremenljivk. Računanje in uporaba.
- Pravi in posplošeni integrali s parametrom, funkciji Gama in Beta. Stirlingova formula.

Ime predmeta: **ALGEBRA II – LINEARNA ALGEBRA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Grupe, kolobarji, obsegi. Kolobar polinomov.
- Vektorski prostor. Podprostori, linearni operatorji. Linearna neodvisnost. Baza in dimenzija vektorskega prostora.
- Lastne vrednosti. Karakteristični in minimalni polinom.
- Skalarni produkt. Ortogonalni sistemi. Gramm-Schmidtov postopek ortogonalizacije. Norma. Norma matrike in operatorja. Normalni in sorodni operatorji.
- Konveksnost v vektorskem prostoru.
- Normirani vektorski prostori kot metrični prostori. Izometrije v R^2 in R^3 .

Ime predmeta: **DISKRETNÁ MATEMATIKA II - KOMBINATORIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Princip vsote, produkta, štetje parov. Elementarna kombinatorika. Prirejanje. Prirejanje znotraj množice, obstoj 1-faktorja. Prirejanje med dvema množicama, Hallov izrek. Königov izrek, uporaba. Rekurzija. Rodovne funkcije. Linearna rekurzija s konstantnimi koeficienti. Uporaba v kombinatoriki. Princip vključitve in izključitve. Topovski polinom. Möbiusova inverzija. Delno urejene množice in Möbiusova funkcija. Izrek o inverziji. Načrti. Končne projektivne ravnine. Korekcijski kodi. Steinerjevi sistemi. Kirkmanov problem šolark. Ramseyev izrek. Dokaz in uporaba. Teorija Polye. Burnsidova lema. Izrek Polye.
- Graf, primeri grafov. Drevesa. Osnovne lastnosti, preštevanje dreves. Najcenejše drevo. Operacije nad grafi. Produkt grafov. Krovni grafi in napetostni grafi. Grafi in grupe. Grupa avtomorfizmov

Matematika v ekonomiji in financah, 1. stopnja – opisi predmetov

grafa. Cayleyevi grafi in Fruchtov izrek. Simetrični grafi. Planarnost in dualnost. Kriterij planarnosti. Vložitve grafov v druge ploskve. Dualnost in Eulerjev izrek. Barvanje grafov. Barvanje točk. Barvanje povezav. Kromatični polinom. Usmerjeni grafi. Eulerjevi usmerjeni grafi. Turnirji. Markovske verige. Povezanost. Mengerjev in Hallov izrek. Različice Mengerjevega izreka in Ford-Fulkersonov izrek. Teorija matroidov. Definicije. Matroidi in grafi. Zgledi matroidov in uporaba.

Ime predmeta: **VERJETNOST**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Verjetnost je izhodišče za vrsto uporab matematike v financah in drugod. Pri predmetu se bodo študenti seznanili s temelji te veje matematike. Spoznali bodo pojem prostora izidov, aksiomatsko zasnovo verjetnosti, pojem neodvisnosti in pogojne verjetnosti. Nadaljevali bomo s slučajnimi spremenljivkami, njihovimi porazdelitvami in pojmom pričakovane vrednosti in variance slučajnih spremenljivk. Sledijo večrazsežne porazdelitve, neodvisnost slučajnih spremenljivk, mere soodvisnosti in pogojna porazdelitev ter pogojna pričakovana vrednost. Posebej bomo izpostavili koncept martingala, ki je osrednji pojem moderne teorije verjetnosti.

Pomembni poglavji sta še transformacije slučajnih spremenljivk kot sta rodovna in karakteristična funkcija. Za konec tečaj obravnava še konvergenco in aproksimacijo porazdelitve slučajnih spremenljivk.

Ime predmeta: **MAKROEKONOMSKO MODELIRANJE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študenti se bodo podrobneje seznanili z nekaj temeljnimi modeli, ki se uporabljajo v makroekonomiji. Razumeli bodo, kakšne so predpostavke v ozadju teh modelov in v kolikšni meri ti modeli slonijo na mikroekonomskih temeljih. Spoznali bodo, kako se oblikuje makroekonomsko ravnotežje na kratek rok in kako na dolgi rok ter kako lahko različne makroekonomske politike vplivajo na oblikovanje teh ravnotežij.

Študenti bodo spoznali, da so pri sodobnejših makroekonomskih modelih v ozadju oblikovanja agregatne potrošnje, investicij, ravnotežja na trgu dela itd. vedno mikroekonomski temelji. S pomočjo teh temeljev bodo znali razložiti, kako ti modeli delujejo, učinke različnih ukrepov ali šokov pa bodo znali tudi kvantificirati. Študenti bodo podrobneje spoznali osnovni model gospodarske rasti. Ta model je osnova vseh sodobnih makroekonomskih modelov, njegova prednost pa je, da ima mikroekonomske temelje, je dinamičen in je model splošnega ravnotežja. Dobro poznavanje tega modela je zato vstopnica za razumevanje velike večine sodobnih makroekonomskih modelov.

Ime predmeta: **OSNOVE NUMERIČNEGA RAČUNANJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Osnove numeričnega računanja. Premična pika in zaokrožitvene napake. Računanje v premični piki. Stabilni računski procesi in občutljivost problema. Celotna napaka.
- Nelinearne enačbe. Bisekcija. Tangentna metoda: izpeljanke, implicitne funkcije, sistemi nelinearnih enačb. Sekantna metoda. Algebraične enačbe.
- Sistemi linearnih enačb. LU razcep in razcep Choleskega. Gaussova eliminacija. Diagonalno dominantne in tridiagonalne matrike. Občutljivost problema. Aposteriorna, ocena napake. Neumannove vrste in iterativno izboljšanje natančnosti.
- Lastne vrednosti matrik. Potenčna metoda, obratna potenčna metoda. Schurov in Gershgorinov izrek.
- Aproksimacija funkcij. Polinomska interpolacija. Deljene diference. Hermitska interpolacija.
- Numerično integriranje. Integriranje s polinomske interpolacije. Sestavljena pravila. Gaussove kvadraturene formule. Euler-Maclaurinova formula

Matematika v ekonomiji in financah, 1. stopnja – opisi predmetov

- Numerično reševanje navadnih diferencialnih enačb. Reševanje enačb prvega reda. Razvoj rešitve v Taylorjevo vrsto. Preproste metode, red metode. Metode tipa Runge-Kutta.
- Linearno programiranje. Konveksnost in linearne neenakosti. Simpleksni algoritem.

Ime predmeta: **STATISTIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Statistika je eno od najpogosteje uporabljenih poglavij matematike. Pri tečaju bomo začeli s preprostimi vprašanji vzorčenja, ki pa vsebujejo mnoge osnovne pojme statistike kot so cenilka, vzorčna porazdelitev, standardna napaka in interval zaupanja. Razprava bo kmalu pripeljala do bolj abstraktnih vprašanj statističnih modelov, vloge parametrov in vprašanja ocenjevanja parametrov. Obravnavali bomo metode ocenjevanja parametrov in vprašanja kvalitete ocen.

Naslednje poglavje je preizkušanje domnev in konceptualna vprašanja, ki so s tem poglavjem statistike povezana. Osrednji rezultat tega poglavja je Wilksov izrek, ki nam omogoča konstrukcijo statističnih testov. Linearna regresija je eno do pomembnih orodij statistike. Ogledali si bomo formulacijo modela, izrek Gauss-Markova, obravnavali pa bomo tudi posplošitve, kot sta logit in probit model.

Grafične metode so učinkovito orodje za raziskovanja podatkov. V večini primerov so grafične metode prvi korak k učinkoviti in korektni analizi podatkov. V zadnjem poglavju se bomo dotaknili še nekaj metod za analizo kategoričnih podatkov.

Ime predmeta: **RAČUNALNIŠTVO II**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Dogodkovno gnano programiranje.

- Dogodki. Izjeme. Proženje izjem. Lovljenje izjem. Rokovalniki. Proženje dogodkov. Odzivi na dogodek.

Predmetno naravnano programiranje.

- Razredi in tipi. Deklaracija razreda. Implementacija objektov. Dedovanje. Večkratno dedovanje. Dinamično povezovanje. Predmetno naravnana struktura programov.
- Uvod v prevajanje.
- Slovnice. LL(0) slovnice. Preverjanje tipov. Prevajanje kode.

Navidezni stroji.

- Tolmači. Ahitektura navideznega stroja. Vmesna koda. Java navidezni stroj.

Osnove dela na Linux/Windows sistemih

- Spletni brskalniki in elektronska pošta.
- Varnost računalniških omrežij.
- Manjši projekt.

Ime predmeta: **EKONOMSKA FILOZOFIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu Ekonomska filozofija bodo študenti spoznali osnove teorije znanosti in dobili vpogled v razvoj ekonomske teorije od antike do zadnjih teoretičnih spoznanj. Predmet je zasnovan tako, da študenti teorijo znanosti in razvoj ekonomske teorije preučujejo skupaj s preučevanjem najpomembnejših filozofskih idej. Predmet Ekonomska filozofija je ključen in bazični predmet za vse ostale ekonomske predmete oziroma predstavlja izhodišče za kritično preučevanje ekonomije.

V prvem sklopu predmeta študenti dobijo osnovno znanje iz teorije znanosti. Preučijo se temeljna dela in misleci, pri tem je poudarek dan na Popperju, Lakatosu in Durhem-Quinnovi tezi. S tem se pridobi

Matematika v ekonomiji in financah, 1. stopnja – opisi predmetov

znanje o tem kako se loči znanost od neznanosti, kako se oblikuje metodološki okvir modeliranja, postavljajo hipoteze, izvaja testiranje hipotez in kako razvrščati sodobne konkurenčne znanstvene programe. Temu sledi teorija znanosti, ki neposredno posega v ekonomsko znanost in jo študenti spoznajo preko del Milla, Friedmana, Sugdena, Nagla in ostalih.

V drugem sklopu se analizira historičen razvoj ekonomske teorije. Izhodišče sta Platon in Aristotel, nato se prek sholastične ekonomske misli (s poudarkom na DeMollinu in šole iz Salamance) ter merkantilizma in fiziokratizma s Humom in Lockom naredi prehod do začetka ekonomske teorije, kot jo poznamo danes in ki izvira v delu Adama Smita. Podrobnejši analizi Adama Smitha in njegovega prispevka k razvoju ekonomske teorije sledi analiza del Marxa in vprašanja o aktualnosti marksističnega raziskovalnega programa.

V tretjem delu se podrobneje preučijo marginalistična revolucija, ki je v ekonomsko teorijo vpeljala matematični instrumentarij čemur sledi teoretični vpogled v razprave o uporabi matematičnega instrumentarija, različnih teoretičnih izhodiščih pri Keynesu ter v kulminacijo teoretičnih razprav okoli socialistične kalkulacije. Predmet se nadaljuje s teoretičnim lokom od Von Missesa in Hayeka prek Friedmana in Nozicka do neoklasične sinteze, istočasno pa se njihova teoretična spoznanja vstavljajo v kontekst razvoja filozofske misli in vzporednih raziskovalnih programov teoretične ekonomije (predvsem stare in nove avstrijske šole, starega in novega institucionalizma).

Ime predmeta: **FINANČNA MATEMATIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Vrednotenje finančnih inštrumentov sloni na nekaj osnovnih ekonomskih predpostavkah in na pojmu matematičnega modela, ki iz takih predpostavk izhaja. Predmet predstavi najprej ekonomske osnove kot recimo pojem sedanje vrednosti, arbitraže, učinkovitosti trga, ravnotežja in optimalnosti.

V drugem delu predmet preide na matematične modele, analizira njihovo vlogo pri vrednotenju finančnih inštrumentov in pojasnjuje vlogo modelov na dejanskih finančnih trgih. Preostanek tečaja je namenjen razvoju matematičnih modelov in določanju cen na njihovi podlagi. Dokazanih je nekaj osnovnih matematičnih rezultatov kot recimo osnovni izrek pri vrednotenju opcij. Prikazani so matematični prijemi kot dinamično programiranje in Bellmanove enačbe.

Ime predmeta: **TEORIJA IGER**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Problemi odločanja v strateških situacijah.
- Osnovni koncepti teorije iger: igralci, poteze, zaslužek, matrična igra z dvema igralcema.
- Igre v normalni obliki: dominirane poteze, najboljši odgovor, Nashevo ravnovesje.
- Pomembni primeri iger v normalni obliki: Zapornikova dilema, igra koordinacije, partnerski boj, igra kovancev.
- Slučajno odločanje: mešane poteze, obstoj Nashevega ravnovesja.
- Dinamične igre, igre v razvejeni obliki: strategije, Nashevo ravnovesje, povratna indukcija, podigre, popolno ravnovesje podiger.
- Pomembni primeri iger v razvejeni obliki: igra stonoge, igra ultimata, igra pogajanj, ponavljajoča zapornikova dilema.
- Primerjava teorije odločanja ter človeškega odločanja: eksperimenti.

Ime predmeta: **STOHAŠTIČNI PROCESI I**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Stohastični procesi so področje verjetnosti, ki je pomembno za uporabo matematike na številnih področjih. Izhodišče za razumevanje stohastičnih procesov so markovske verige v diskretnem času.

Matematika v ekonomiji in financah, 1. stopnja – opisi predmetov

Študentje se bodo seznanili z osnovnimi pojmi kot so krepka lastnost markova, ergodične lastnosti markovskih verig, obrnljivost markovskih verig. Nadgradnja tega prvega poglavja so markovske verige v zveznem času, ki že predstavljajo korak v smeri zveznih procesov. Martingali so postali eden od osrednjih pojmov moderne verjetnosti. Predstavili bom primere martingalov, potem pa prešli na osnovna izreka, ki sta izrek o opcijem ustavljanju in izrek o konvergenci martingalov. Ta izreka sta ključ do številnih rezultatov kot so martingalske neenačbe, konvergenčni izreki za vrste slučajnih spremenljivk in podobno.

Brownovo gibanje je osnovni gradnik stohastičnih procesov v zveznem času. Podali bomo konstrukcijo Brownovega gibanja, ogledali si bomo lastnosti trajektorij, krepko markovsko lastnost, princip zrcaljenja in si ogledali nekaj martingalov povezanih z Brownovim gibanjem.

Ime predmeta: **ALGEBRA III - ABSTRAKTNA ALGEBRA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Osnove teorije števil, Evklidov algoritem, kongruence.
- Polinomi ene spremenljivke. Evklidov algoritem. Ničle polinomov. Reševanje algebrskih enačb. Polinomi več spremenljivk. Simetrični polinomi. Osnovni izrek algebre.
- Grupoidi, polgrupe in grupe. Homomorfizmi grup. Podgrupe edinke in factorske grupe. Družine grup. Grupe podane z generatorji in relacijami. Izreki Sylowa.

Ime predmeta: **FINANCE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Ta predmet študentom nudi razumevanje izvora in narave denarja ter institucij in trgov, ki so se razvili z namenom omogočanja izmenjave dobrin in storitev po celem svetu. Študenti se bodo spoznali s ključnimi principi, ki predstavljajo osnovo denarja in bančnega sistema. Podrobneje je obdelana monetarna zgodovina, finančni trgi in institucije, glavni instrumenti monetarne politike, na koncu pa še diskusija teorije in implementacija monetarne politike. Znanje osnovnih principov študente opremi s celotno sliko finančnih pravil ter strukturo finančnih institucij, kar pomeni, da bo njihovo znanje uporabno tudi v primeru sprememb finančnih sistemov. Skozi predmet bodo študenti aktivno brali, in predstavljali članke mednarodnih finančnih revij ter redno diskutirali aktualne finančne in ekonomske probleme. S takim načinom dela, študenti ne bodo samo postali seznanjeni s tekočimi finančnimi in ekonomskimi dogodki ter problemi, ampak bodo tudi sposobni najti rešitve zanje.

Ime predmeta: **EKONOMETRIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Dejanski svet ekonomije, poslovanja in vladanja je zapleten in kaotičen. Ekonometrija je veda, ki pomaga ločiti smiselne ideje od nesmiselnih ter pomaga poiskati kvantitativne odgovore na pomembna kvantitativna vprašanja. Z njeno pomočjo lahko preučujemo in analiziramo povezave na osnovi katerih posamezniki, podjetja in države sprejemajo odločitve.<< (J. H. Stock and M. W. Watson, Introduction to Econometrics)

Ta predmet je osnova za nadaljnjo empirično analizo v ekonomiji, za poglobljen študij ekonometrične teorije ter analize v poslovnih in drugih družboslovnih znanostih. Študentje se bodo podrobneje spoznali s statističnimi in verjetnostnimi osnovami ekonometrije, linearno in nelinearno regresijo, pristranostjo izpuščene spremenljivke, pristranostjo izbire vzorca, simultano vzročnostjo, regresijo panelnih podatkov, modeli binarne zbirne in z regresijo instrumentalnih spremenljivk. Ekonometrična teorija je podprta s številnimi empiričnimi primeri, ki jih bodo študenti reševali s pomočjo ekonometričnega programa STATA. Skozi empirične primere se bodo študenti opremili s ključnimi veščinami, ki so potrebne za empirično testiranje ekonomske teorije.

Ime predmeta: **FINANČNE VSEBINE V ANGLEŠKEM JEZIKU**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predmet obravnava finančne vsebine v angleškem jeziku. Namen predmeta je študentom omogočiti stik s strokovno terminologijo v angleškem jeziku na področju financ in ekonomije. Ker je velika večina strokovne literature na področju ekonomije in financ pisana v angleškem jeziku, je poznavanje strokovne terminologije nujno potrebno za razumevanje strokovnih besedil.

Pri predmetu se študenti seznanijo s ključnimi strokovnimi termini in njihovo uporabo. Predmet poteka tako, da se na predavanjih v angleškem jeziku obravnavajo različne teme s področja financ, pri čemer študenti spoznajo tako izbrano temo s področja financ kot tudi terminologijo, ki je s to finančno temo povezana in kontekstom, v katerem se uporablja. Cilj predmeta ni samo zagotoviti pasivno razumevanje strokovne terminologije, ampak študente tudi uvesti v aktivno uporabo te terminologije, in sicer tako pisno kot ustno.

Ime predmeta: **PROJEKTI SEMINAR – ZAKLJUČNA PROJEKTI NALOGA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Nosilec seminarja, v sodelovanju z drugimi učitelji Oddelka za matematiko, predstavi potencialne teme zaključnih nalog, skupaj z osnovno literaturo. Študenti tudi sami predlagajo teme, ki jih zanimajo ter sodelujejo pri izboru literature.

Predstavitev strukture zaključne naloge ter načine citiranja in navajanja virov.

Predstavitev raziskovalnih metod v matematiki, ekonomiji in financah.

Zaključna naloga predvideva celovito obravnavo vsebine izbranega področja študijskega programa matematike v ekonomiji in financah in/ali interdisciplinarno povezavo z drugimi predmetnimi področji.

Študent izbere temo glede na njihove interese in v dogovoru z mentorjem. Naloga je lahko teoretično-raziskovalna ali pa empirična, pri čemer mora uporabiti temu primerne raziskovalne metode.

Dolžina in struktura naloge sta določeni v navodilih za pisanje zaključne naloge.

NOTRANJI IZBIRNI PREDMETI ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA

(V nadaljevanju so predstavljeni kratki opisi vseh notranje izbirnih predmetov študijskega programa. V seznamu notranje izbirnih predmetov v Tabeli 6 so navedeni le izbirni predmeti, ki se izvajajo v letošnjem oz. so se izvajali v preteklem študijskem letu.)

Ime predmeta: **MATEMATIČNO MODELIRANJE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- *Uvod.* Kaj je matematično modeliranje? Vloga matematičnih modelov v naravoslovnih znanostih in ekonomiji. Tipi matematičnih modelov.
- *Uporaba programskih orodij.* Kratek pregled programov Octave/Scilab.
- *Optimizacija.* Stacionarna točka, minimum, maksimum, sedlo. Taylorjeva formula za skalarna polja. Prosti in vezani lokalni ekstremini. Newtonova metoda. Primeri uporabe: diskretna verižnica, ravnotežje paličja itd.
- *Variacijski račun.* Standardna naloga variacijskega računa. Izoperimetrični problemi. Primeri uporabe: verižnica, brahistohrona, nihanje paličja, itd.
- *Linearno programiranje.* Kaj je linearni program? Primeri linearnih programov: optimalna dieta, pretok na mreži itd. Oblike linearnih programov. Osnovni izrek linearnega programiranja. Metoda simpleksov. Dualnost. Celoštevski linearni program in LP relaksacija. Aplikacije.

Matematika v ekonomiji in financah, 1. stopnja – opisi predmetov

- *Diferencialne enačbe in sistemi diferencialnih enačb kot matematični modeli v naravoslovnih znanostih in ekonomiji. Motivacijski zgledi. Pojem ravnovesne točke. Stabilnost v linearnih in nelinearnih sistemih. Fazni portreti. Osnove Poincare-Bendixonove teorije. Osnove bifurkacijske teorije. Aplikacije: epidemiološki modeli, modeli tekmovanja, modeli simbioze, dinamika plenilec-plen, molekularna kinetika, osnovni nevrološki modeli, modeli v ekonomiji.*

Ime predmeta: **AKTUARSKA MATEMATIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Tečaj bo predstavil model vrednotenja zavarovalnih produktov. Izhodišče bodo ekonomski koncepti pričakovana sedanja vrednost prihodnjega denarnega toka. V drugem poglavju bomo pogledali življenjska zavarovanja. Obravnavali bomo koncept vrednosti zavarovalne police, določanje premij, oblikovanje primernih rezervacij in se dotaknili vprašanja kapitalskih zahtev. Sledi poglavje o premoženjskih zavarovanjih. Obravnavali bomo načine za določanje premij, vprašanje oblikovanja rezervacij, ter kolektivne modele kot je Panjerova rekurzija in Lundbergov proces. Pomemben del zavarovalne logike je tudi pozavarovanje. Obravnavali bomo namen pozavarovanja za obvladovanje tveganj in obravnavali nekaj možnih tipov pozavarovanja.

V zaključnem poglavju bomo rekli nekaj o zakonskem okviru zavarovalništva, obravnavali kapitalske zahteve, določbe glede naložb, nadzor in evropski okvir zavarovalništva.

Ime predmeta: **PSIHOLOGIJA REŠEVANJA PROBLEMOV**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Študent/ka spozna psihološko ozadje reševanja problemov (stopnje, strategije, tehnike; dejavniki, ki vplivajo na učinkovitost pri reševanju problemov) ter se nauči osnov relacijskega reševanja problemov. V sklopu predmeta so predstavljeni principi človeškega reševanja problemov, vključno z definicijo, strategijami in stopnjami. Potrebneje se predmet osredotoči na analizo problemov na individualni ravni. Študentk/ka spozna različne tehnike za produkcijo rešitev, posebno pozornost pa bomo namenili relacijskemu reševanju problemov. Vsebinska poglavja predmeta: i) definicija reševanja problemov, ii) strategije reševanja problemov: od nelagodja do problema, iii) stopnje reševanja problemov, iv) definicija problema, v) organizacija problemov, vi) individuacija ciljev, v) tehnike produkcije rešitev (miselni zemljevidi, možganske nevihte, lateralno mišljenje, resolucija problemov, evaluacija alternativ in sprejemanje odločitev), vi) elementi relacijskega reševanja problemov.

Ime predmeta: **OPERACIJSKE RAZISKAVE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Operacijske raziskave lahko opredelimo kot uporabo matematičnih analitičnih metod pri modeliranju sistemov in analizi njihovih značilnosti za podporo odločanja. Pri predmetu bomo z uporabo matematičnih metod modelirali sisteme poslovnega odločanja in finančnega planiranja, logistike ter optimizacijo omrežij.

Ime predmeta: **ALGEBRA IV - ALGEBRSKE STRUKTURE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Kolobarji. Ideali. Homomorfizem kolobarjev. Faktorski kolobarji. Celi kolobarji. Evklidski kolobarji. Glavni kolobarji. Gaussovi kolobarji. Gaussova števila. Kitajski izrek o ostanku.
- Polja. Podpolja. Razširitve. Končne razširitve.
- Stopnja razširitve. Stolpni izrek. Enostavne algebraične razširitve. Razcepna polja.

Matematika v ekonomiji in financah, 1. stopnja – opisi predmetov

- Konstrukcije z ravnilom in šestilom. Kvadratura kroga. Trisekcija kota. Podvojitev kocke. Konstrukcije pravih mnogokotnikov.

Ime predmeta: **ANALIZA IV – REALNA ANALIZA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Fourierove vrste. Besselova neenačba v vektorskih prostorih s skalarnim produktom. Ortonormiran sistem in ortonormirana baza. Fourierov integral in Fourierova transformacija.
- Diferencialna geometrija krivulj v ravnini in prostoru. Dolžina krivulje. Naravni parameter. Frenetove formule. Ploskve. Krivočrtne koordinate. Tangentna ravnina. Prva osnovna forma. Površina ploskve. Ukrivljenost ploskev in druga fundamentalna forma.
- Vektorska analiza. Skalarna in vektorska polja. Gradient, divergenca, rotor. Potencialno in solenoidno polje. Krivuljni integrali in ploskovni integrali 1. in 2. vrste. Gaussov in Stokesov izrek.

Ime predmeta: **TEORIJA ŠTEVIL**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Deljivost števil. Največji skupni delitelj. Najmanjši skupni večkratnik. Evklidov algoritem.
- Praštevila. Številski sistemi.
- Kriteriji deljivosti. Kongruence. Fermatov in Eulerjev izrek.
- Reševanje kongruenčnih enačb. Kvadratični zakon reciprocitete.
- Linearne in kvadratne diofantske enačbe. Verižni ulomki. Aritmetične funkcije.
- Möbiusova formula inverzije.

Ime predmeta: **STOHAŠTIČNI PROCESI II**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Stohastični integral, Itôva lema
- Izrek Girsanova
- Stohastične diferencialne enačbe
- Stohastična optimalna kontrola
- Uporaba v matematičnih financah.

Ime predmeta: **UPRAVLJANJE S TVEGANJI**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Predmet je bil pripravljen v okviru projekta "Razvijanje kulture kakovosti in odličnosti delovanja UP". Namenjen je zlasti študentom družboslovnih in humanističnih študijskih programov, ki želijo pridobiti naravoslovna znanja.

1. Uvod.

- Vloga zavarovalnic.
- Zakonodajni okvir.
- Opredelitev tveganja in vloga upravljanja s tveganji.

2. Rezerviranje v življenjskih zavarovanjih.

- Tipični življenjski produkti.
- Diskontiranje in načelo ekvivalence.
- Modeli preživetja.

- Neto premije.
 - Neto rezervacije.
 - Premije s stroški.
 - Kolektivni modeli.
3. Rezerviranje v neživljenjskem zavarovanju.
- Tipične neživljenjske pogodbe.
 - Statistične osnove.
 - Določanje premij.
 - Deterministični modeli rezerviranja.
 - Stohastični modeli agregatnih škod.
 - Določanje premij s stroški.
4. Upravljanje in zmanjševanje tveganj.
- Kapitalske zahteve pod Solventnostjo 2.
 - Usklajevanje naložb in škod.
 - Pozavarovanje.