

M023	FIN-obavezni - 4. god IPM-izborni - 2. god	<b>Matematičke financije</b>	P+V+S 2+1+1	ECTS 7
------	---	------------------------------	----------------	-----------

**Cilj predmeta.**Upoznati studente s osnovnim pojmovima moderne financijske matematike i osnovnim stohastičkim modelima koji se koriste na financijskim tržištima s naglaskom na primjenu i interpretaciju modela. Kroz vježbe i seminare studenti trebaju savladati odgovarajuće tehnike rješavanja zadataka i osposobiti se za rješavanje konkretnih problema uz pomoć računala (npr. korištenjem statističkog software-a R).

**Potrebna predznanja.**Vjerojatnost, Slučajni procesi, Statistika.

**Sadržaj predmeta.**

1. Financijsko tržište. Osnovne pretpostavke modela financijskog tržišta. Osnovni i izvedeni financijski instrumenti (izvedenice – forward ugovor, europske i američke call i put opcije). Portfelj. Tržišna vrijednost financijskih instrumenata. Rizik na financijskom tržištu. Opisivanje rizika. Arbitraža.
2. Jednoperiodni model financijskog tržišta. Odsustvo arbitraže. Fundamentalni teorem određivanja cijena financijske imovine (risk-neutral pricing). Slučajni zahtjevi - nearbitražne cijene i dostižnost. Potpunost jednoperiodnog modela. Primjer - jednoperiodni binarni model financijskog tržišta. Praktični dio.
3. Model financijskog tržišta u diskretnom vremenu. Martingali i predvidivi procesi u diskretnom vremenu. Odsustvo arbitraže. Fundamentalni teorem određivanja cijena financijske imovine (risk-neutral pricing). Potpunost diskretnog modela. Primjer: Cox-Ross-Rubinsteinov (CRR) model financijskog tržišta. Praktični dio – rad s financijskim podacima u programskom okruženju (R, SAS).
4. Model financijskog tržišta u neprekidnom vremenu. Brownovo gibanje i geometrijsko Brownovo gibanje. Itôv stohastički integral i Itôva formula. Stohastičke diferencijalne jednadžbe (SDJ). Numeričko rješavanje SDJ (Eulerova i Milsteinova metoda). Black-Scholes-Mertonov model i određivanje nearbitražne cijene europskih opcija. Short term interest rate models: CIR model i Dothanov (recipročni gama) model. Statistička analiza obrađenih modela. Praktični dio - rad s financijskim podacima u programskom okruženju (R, SAS).

**Očekivani ishodi učenja.**

Očekuje se da nakon položenog kolegija studenti:

- razumiju stohastičke modele financijskih tržišta u diskretnom i neprekidnom vremenu;
- analiziraju stohastičke modele financijskih tržišta te razumiju njihove prednosti i ograničenja u realnim situacijama;
- razlikuju različite tipove rizične financijske imovine, razumiju značenje njihove primjene te ih znaju interpretirati u skladu s modelom tržišta;
- analiziraju klasične situacije i probleme koji karakteriziraju tržište;
- prepoznaju koncepte i adekvatne modele koje na tržištu treba primjeniti za rješavanje klasičnih problema;
- razumiju stohastičke pojmove korištene u kolegiju, dokazuju njihova svojstva i znaju ih interpretirati u skladu s modelom tržišta;
- kombiniraju koncepte i metode iz sadržaja kolegija za rješavanje složenijih problema.

**Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.** Predavanja, vježbe i seminari su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadaće ili izrade seminarski rad.

**Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku:** Da

**Osnovna literatura:**

1. N. Shiryaev, Essentials of Stochastic Finance, World Scientific, 1999.

**Dopunska literatura:**

1. T. Mikosch, Elementary Stochastic Calculus With Finance in View, World Scientific, 1998.
2. J. Cvitanić, F. Zapatero, Economics and Mathematics of Financial Markets, The MIT Press, 2004.
3. J. Baz, G. Chacko, Financial Derivatives – Pricing, Applications and Mathematics, Cambridge University Press, 2004.
4. M. Capinski, T. Zastawniak, Mathematics for Finance: An Introduction to Financial Engineering, Springer, 2005.
5. A. Černy, Mathematical Techniques in Finance, Princeton University Press, 2009.
6. C. Fries, Mathematical Finance – Theory, Modeling, Implementation, Wiley Interscience, 2007.
7. P. Kloeden, E. Platen, Numerical Solution of Stochastic Differential Equations, Springer, 1995.
8. D. Williams, Probability with Martingales, Cambridge University Press, 1991.