

M044	FIN-obavezni - 2. sem MR- izborni - 1. god IPM- izborni - 1. god	Slučajni procesi	P+V+S 2+2+0	ECTS 6
------	--	-------------------------	----------------	-----------

Cilj predmeta. Na uvodnom nivou upoznati studente s osnovnim idejama i primjerima slučajnih procesa s naglaskom na modele koji se koriste u praksi. Na vježbama studenti trebaju savladati odgovarajuće tehnike i osposobiti se za rješavanje konkretnih problema te izgrađivati vještinu prepoznavanja mogućih primjena obrađenih modela.

Potrebna predznanja. Vjerojatnost.

Sadržaj predmeta.

1. Pojam slučajnog procesa. Slučajni procesi u diskretnom i neprekidnom vremenu.
2. Važni primjeri slučajnih procesa i njihova osnovna svojstva. Slučajni procesi sa stacionarnim i nezavisnim prirastima. Strogo i slabo stacionarni slučajni procesi. Proces grananja (npr. jednostavan proces grananja (Galton-Watson)). Točkovni procesi (Poissonov proces). Brownovo gibanje i njegove transformacije. Markovljevi procesi.
3. Martingali, supermartingali i submartingali u diskretnom vremenu. Svojstva martingala. Predvidivi procesi. Martingalna transformacija. Vemena zaustavljanja. Waldova jednakost. Važni primjeri (slučajna šetnja i kockarev kraj) i primjene u financijskoj matematici (modeliranje cijene dionice na financijskom tržištu u diskretnom vremenu).
4. Markovljevi lanci. Konstrukcija i osnovna svojstva. Važni primjeri u praksi. Prijelazne vjerojatnosti višeg reda. Chapman–Kolmogorovljeva jednakost. Dekompozicija skupa stanja (klase komuniciranja). Vjerojatnosti apsorpcije. Jako Markovljevo svojstvo. Povratnost i prolaznost. Kanonska dekompozicija (na povratne klase i prolazna stanja). Periodičnost. Stacionarna distribucija i invarijantna mjera. Granična distribucija. Ergodski teorem. Simulacije (Monte Carlo metoda).

Očekivani ishodi učenja.

Očekuje se da nakon položenog kolegija studenti:

- razumiju pojam slučajnog procesa;
- razlikuju tipove slučajnih procesa;
- razumiju vjerojatnosna svojstva slučajnih procesa te ih znaju interpretirati;
- koriste metode teorije vjerojatnosti u dokazivanju svojstava slučajnih procesa;
- prepoznaju adekvatne slučajne procese za modeliranje praktičnih problema;
- rješavaju probleme vezane uz primjenu slučajnih procesa u praksi i interpretiraju rješenja;
- kombiniraju koncepte i metode iz sadržaja kolegija za rješavanje složenijih problema;

Izvođenje nastave i vrednovanje znanja. Predavanja i vježbe su obavezni. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. 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.

Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku: Da

Osnovna literatura:

1. R. Durrett, *Essentials of Stochastic Processes*, Springer Texts in Statistics, Springer, 1999.

Dopunska literatura:

1. S. I. Resnick, *Adventures in Stochastic Processes*, Birkhauser, Boston, 1992.
2. S. M. Ross, *Introduction to Probability Models*, Academic Press, 2002.
3. J. R. Norris, *Markov Chains*, Cambridge University Press, 1998.
4. S. Karlin, H. M. Taylor, *A first course in stochastic processes*, Academic press, New York-London, 1975.

5. G. Grimmett, D. Stirzaker, *Probability and Random Processes*, Clarendon Press, Oxford, 1992.
6. P. Embrechts, C. Kluppelberg, T. Mikosch, *Modelling extremal events. For insurance and Finance*, Springer-Verlag, Berlin, 1997.
7. P. Baldi, L. Mazliak, P. Priouret, *Martingales and Markov Chains: Solved Exercises and Elements of Theory*, Chapman and Hall, New York, 2002.
8. L. E. Bain, M. Engelhardt, *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*, BROOKS/COLE Cengage Learning, 2008.