

M125	Odabrane primjene vjerojatnosti	P	V	S	ECTS 4
		2	0	1	

**Cilj predmeta.** Upoznati studente s različitim primjenama vjerojatnosti i stohastičkim modelima. Ilustrirati praktične primjene teorijskih koncepata iz teorije vjerojatnosti i slučajnih procesa. Poseban naglasak bit će na primjenama u drugim znanostima, primjerice biologiji, ekonomiji, financijama, aktuarstvu i drugim.

**Potrebna predznanja.** Vjerojatnost.

### Sadržaj predmeta.

Svake godine bira se nekoliko aktualnih tema koje se razmatraju iz aspekta primjene u drugim znanostima. Teme se biraju između niže navedenih ili se definiraju nove.

1. Distribucije ekstremnih vrijednosti i primjene. Distribucije s teškim repovima. Granično ponašanje parcijalnih maksimuma. Frechetova, Gumbelova i Weibullova distribucija. Generalizirana distribucija ekstremnih vrijednosti. Statističke metode za analizu ekstremnih vrijednosti i procjena parametara. Primjene u osiguranju, financijama i prirodnim znanostima.
2. Modeli rizika u osiguranju. Štete i distribucije šteta. Cramer-Lundbergov model. Računanje i aproksimiranje vjerojatnosti propasti. Distribucije veličina vezanih uz propast. Generalizacije Cramer-Lundbergovog modela.
3. Stohastički modeli u sportu. Modeliranje ishoda utakmica u nogometu. Poissonova regresija. Modeli u drugim sportovima.
4. Problem optimizacije dividendi. Barijerne strategije. Problem dividendi za Brownovo gibanje.
5. Kreditni rizik druge ugovorne strane. Strukturni modeli (modeli vrijednosti tvrtke). Modeli intenziteta. Rizik prilagodbe kreditnom vrednovanju.
6. Stohastički modeli u biologiji. Modeli rasta. Modeli evolucije DNK nizova.
7. Monte Carlo simulacije. Generiranje pseudoslučajnih brojeva. Generiranje iz zadanih distribucija. Monte Carlo metode. Metropolis-Hastings algoritam. Primjene.

### ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Demonstrirati karakteristike i svojstva modela pokrivenih sadržajem kolegija.
2.	Prepoznati prikladan model za dostupne podatke.
3.	Identificirati model i procijeniti parametre modela korištenjem znanja o statističkim metodama procjene.
4.	Kritički analizirati model, njegovu korisnost, mogućnosti primjene i ograničenja.
5.	Proučiti i primijeniti novu literaturu o stohastičkom modeliranju.
6.	Prezentirati rezultate modeliranja i mogućnosti primjene stručnjacima i široj publici.

### POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	0,5	1-6	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	0	4
Domaće zadaće	0,5	1-6	Samostalno rješavanje programerskih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	0	4

Provjera znanja (kolokvij)	1	1-6	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	25	46
Završni ispit	2	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	46
UKUPNO	4				50	100

**Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.** Predavanja i seminari su obvezni. 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. P. Embrechts, C. Klüppelberg, T. Mikosch, Modelling extremal events: for insurance and finance, Springer-Verlag, Berlin, 1997.

#### **Dopunska literatura:**

1. J. Albert, J. Bennett, J. J. Cochran (editors), Anthology of statistics in sports. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2005.
2. H. Albrecher, S. Asmussen, Ruin probabilities, World Scientific, Singapore, 2010.
3. T. R. Bielecki, M. Rutkowski, Credit risk: modeling, valuation and hedging. Springer Science & Business Media, 2013.
4. W. M. Bolstad, J. M. Curran, Introduction to Bayesian statistics. John Wiley & Sons, 2016.
5. D. Brigo, M. Morini, A. Pallavicini, Counterparty credit risk, collateral and funding: with pricing cases for all asset classes, John Wiley & Sons, 2013.
6. R. Durrett, Probability models for DNA sequence evolution, Springer Science & Business Media, 2008.
7. J. E. Gentle, Random number generation and Monte Carlo methods, Springer Science & Business Media, 2006.
8. H. U. Gerber, E. S. W. Shiu, Optimal dividends: analysis with Brownian motion, North American Actuarial Journal 8(2004), 1-20.