

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS						
<b>Predmet:</b>		Verjetnost				
<b>Course title:</b>		Probability				
<b>Študijski program in stopnja</b> Study programme and level		<b>Študijska smer</b> Study field		<b>Letnik</b> Academic year		<b>Semester</b> Semester
Univerzitetni študijski program Matematika		ni smeri		3		prvi
First cycle academic study programme Mathematics		none		3		first
<b>Vrsta predmeta / Course type</b>				obvezni		
<b>Univerzitetna koda predmeta / University course code:</b>				M0256		
<b>Predavanja</b> Lectures	<b>Seminar</b> Seminar	<b>Vaje</b> Tutorial	<b>Klinične vaje</b> work	<b>Druge oblike</b> študija	<b>Samost. delo</b> Individ. work	<b>ECTS</b>
30		30			90	5
<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>				prof. Mihael Perman, prof. Roman Drnovšek		
<b>Jeziki /</b> Languages:		<b>Predavanja /</b> Lectures:		slovenski/Slovene		
		<b>Vaje / Tutorial:</b>		slovenski/Slovene		
<b>Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:</b>				<b>Prerequisites:</b>		
Opravljeni predmeti Analiza 1, Analiza 2a in Analiza 2b.				Completed courses Analysis 1, Analysis 2a and Analysis 2b.		
<b>Vsebina:</b>				<b>Content (Syllabus outline):</b>		

<p>Osnovni pojmi: množica izidov, dogodki, verjetnost dogodkov, aksiomi verjetnosti, elementarna pogojna verjetnost, neodvisnost dogodkov.</p> <p>Slučajne spremenljivke: uvodni primeri, porazdelitev slučajne spremenljivke, pregled diskretnih porazdelitev, matematično upanje, elementarno pogojno matematično upanje.</p> <p>Slučajni vektorji: večrazsežne porazdelitve, matematično upanje funkcij slučajnih vektorjev, pogojna porazdelitev in pogojno matematično upanje, neodvisnost, vsote diskretnih slučajnih spremenljivk.</p> <p>Rodovne funkcije: definicija in osnovne lastnosti, primeri uporabe, proces razvejanja, slučajni sprehodi.</p> <p>Zvezne slučajne spremenljivke in vektorji: pojem gostote porazdelitve, večrazsežne gostote, matematično upanje funkcij zveznih slučajnih vektorjev, pogojna porazdelitev in pogojno matematično upanje, normalna porazdelitev. Karakteristična funkcija.</p> <p>Konvergenca slučajnih spremenljivk: šibki zakoni velikih števil, konvergenca po porazdelitvi, Poissonova aproksimacija.</p>	<p>Basic concepts: outcomes, events, probability of events, probability axioms, the elementary conditional probability, independent events. Random variables: introductory examples, distribution of a random variable, discrete distributions, expectation, conditional expectation. Random vectors: distributions, expectation of functions of random vectors, conditional distribution and conditional expectation, independence, sums of discrete random variables. Generating functions: definition, properties, applications, branching processes, random walks. Continuous random variables and vectors: density, multi-dimensional density, expectation of functions of continuous random vectors, conditional distribution and conditional expectation, normal distribution. Characteristic function. Convergence of random variables: weak law of large numbers, convergence in distribution, the Poisson approximation.</p>
---	--

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

G. Grimmett, D. Welsh: Probability : An Introduction, Oxford Univ. Press, Oxford, 1986.  
 J. Pitman: Probability, Springer, New York, 1999.

D. Stirzaker: Probability and Random Variables : A Beginner's Guide, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1999.

**Cilji in kompetence:**

**Objectives and competences:**

Predmet je namenjen osnovam verjetnostnega računa. Vpeljani so pojmi prostora izidov, dogodkov in njihovih verjetnosti, poseben poudarek pa je na pojmu slučajnih spremenljivk in njihovih porazdelitev. Sledijo pojmi kot so matematično upanje, pogojno matematično upanje in pogojna porazdelitev. Predmet zaključno obravnava konvergenca slučajnih spremenljivk.

The course is devoted to the basics of probability theory. We introduce the notions of events and their probabilities, with a special emphasis on the notion of random variables and their distributions. We continue with the concepts of expectation, conditional expectation and conditional distributions. We conclude with convergence of random variables.

#### **Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje: Verjetnostni račun je po eni strani standardni del matematične izobrazbe, po drugi strani pa je izhodišče za uporabo v celi vrsti ved od biologije, ekonomije do finančne in aktuarske matematike. Poznavanje osnovnih pojmov verjetnosti je tako nujen del izobrazbe vsakega matematika. Uporaba: Uporaba konceptov verjetnosti sega na večino področij naravoslovnih znanosti in na številna družboslovna področja.

Refleksija: Razumevanje teoretičnih konceptov v številnih primerih uporabe.

Prenosljive spretnosti – niso vezane le na en predmet: Zmožnost razpoznavanja verjetnostnih vsebin v drugih vedah (fizika, ekonomija, finance, aktuarstvo, medicina, biologija).

#### **Intended learning outcomes:**

Knowledge and understanding: Probability is a standard part of mathematical education, and, on the other hand, the starting point for applications in a wide range of disciplines from biology, economics, financial and actuarial mathematics. Knowledge of basic concepts of probability is a necessary part of education of any mathematician.

Application: The use of concepts of probability extends to many areas of science and social science.

Reflection: Understanding of theoretical concepts in many applications.

Transferable skills: The ability to identify the probability concepts in other sciences (physics, economics, finance, actuarial science, medicine, biology).

#### **Metode poučevanja in učenja:**

predavanja, vaje, domače naloge, konzultacije

#### **Learning and teaching methods:**

Lectures, exercises, homework, consultations

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Pisni izpit  Ustni izpit  ocene: 1-5 (negativno), 6-10 (pozitivno) (po Statutu UL)	50%     50%	Type (examination, oral, coursework, project): written exam  oral exam  Grading: 6-10 pass, 1-5 fail (according to the rules of University of Ljubljana)

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

Roman Drnovšek:

- DRNOVŠEK, Roman, OMLADIČ, Matjaž. Maximal dominated operator semigroups. Semigroup forum, ISSN 0037-1912, 2002, vol. 64, no. 3, str. 376-390 [COBISS.SI-ID 11620185]
- DRNOVŠEK, Roman. An infinite-dimensional generalization of Zenger's lemma. Journal of mathematical analysis and applications, ISSN 0022-247X. [Print ed.], 2012, vol. 388, iss. 2, str. 1233-1238 [COBISS.SI-ID 16214617]
- DRNOVŠEK, Roman, KOŠIR, Tomaž, KRAMAR, Edvard, LEŠNJAK, Gorazd. Zbirka rešenih nalog iz verjetnostnega računa, (Izbrana poglavja iz matematike in računalništva, 37). Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, 1998. 195 str. ISBN 961-212-086-2 [COBISS.SI-ID 75872256]

Mihael Perman:

- PERMAN, Mihael, WERNER, Wendelin. Perturbed Brownian motions. Probability theory and related fields, ISSN 0178-8051, 1997, let. 108, št. 3, str. 357-383 [COBISS.SI-ID 7848537]
- HUZAK, Miljenko, PERMAN, Mihael, ŠIKIĆ, Hrvoje, VONDRAČEK, Zoran. Ruin probabilities and decompositions for general perturbed risk processes. Annals of applied probability, ISSN 1050-5164, 2004, vol. 14, no. 3, str. 1378-1397 [COBISS.SI-ID 13168985]
- HUZAK, Miljenko, PERMAN, Mihael, ŠIKIĆ, Hrvoje, VONDRAČEK, Zoran. Ruin probabilities for competing claim processes. Journal of Applied Probability, ISSN 0021-9002, 2004, vol. 41, no. 3, str. 679-690 [COBISS.SI-ID 13207641]