



Şcoala Doctorală Interdisciplinară
(SDI)

Domeniul de doctorat:

Matematică

Conducător doctorat:

Prof. Dr. Mihai N. PASCU

TEME (TEMATICĂ) PENTRU CONCURS

TEMA 1: *Probabilităţi şi procese stochastice*

Conţinut / Principalele aspecte abordate

1. Spaţiu de probabilitate (sigma-algebră, măsură de probabilitate), variabile aleatoare, funcţia de densitate şi funcţia de distribuţie (definiţii, proprietăţi).
2. Variabile aleatoare discrete şi continue: definiţii, caracteristici numerice, distribuţii clasice (uniformă discrete, geometrică, binomială, binomială negativă, Poisson, uniformă continuă, exponenţială, normală).
3. Aşteptare condiţionată în raport cu o sigma-algebră: filtraţie, aşteptare condiţionată. Exemple şi proprietăţi.
4. Martingale, submartingale, şi supermartingale (definiţii, exemple şi proprietăţi). Timpi de oprire (definiţii, exemple, şi proprietăţi)
5. Teorema Doob a timpului opţional de oprire (cazul martingalelor discrete/continue, a timpului de oprire mărginit. Generalizări)
6. Mişcarea Browniană (definiţie, construcţie, proprietăţi).
7. Integrala stohastică (construcţie, proprietăţi). Formula Itô (cazul 1-dimensional, extensii la cazul general)

Bibliografie recomandată:

1. R. F. Bass, Probabilistic techniques in Analysis, Springer-Verlag, New York, 1995.
2. R. F. Bass, Diffusions and elliptic operators, Springer-Verlag, New York, 1997.
3. M. N. Pascu, [Brownian motion and Applications](#), Transilvania University Press, Braşov, 2006.
4. M. N. Pascu, [Calcul stohastic, mişcare Browniană şi aplica ii](#), Editura Universităţii Transilvania Braşov, Braşov, 2010.
5. M. N. Pascu, Notiţe de curs (disponibile la adresa <http://cs.unitbv.ro/~pascu/teaching.php>).

Conducător doctorat:

Prof. Dr. Mihai N. PASCU



Transilvania
University
of Brasov

ADMISSION TO DOCTORAL STUDIES

2020-2021

Session September 2020

**Interdisciplinary Doctoral School
(SDI)**

Field of doctoral studies:

Mathematics

PhD supervisor:

Prof. Dr. Mihai N. PASCU

TOPICS FOR THE ADMISSION TO DOCTORAL STUDIES

TOPIC 1: *Probability and Stochastic processes*

Content / Main aspects to be considered

1. Probability space (sigma-algebra, probability measure), random variables, density and distribution functions (definitions, properties).
2. Discrete and continuous random variables: definition, numerical characteristics, classical distributions (discrete uniform, geometric, binomial, negative binomial, Poisson, continuous uniform, exponential, normal).
3. Conditional expectation with respect to a sigma-algebra: filtration, conditional expectation. Examples and properties.
4. Martingales, submartingales, and supermartingales (definitions, examples, and properties). Stopping times (definitions, examples, and properties).
5. Doob's optional stopping theorem (the case of discrete/continuous martingales, of bounded stopping time. Generalizations).
6. Brownian motion (definition, construction, properties).
7. Stochastic integral (construction, properties). Itô's formula (the 1-dimensional case, extensions to the general case)

Recommended bibliography:

1. R. F. Bass, Probabilistic techniques in Analysis, Springer-Verlag, New York, 1995.
2. R. F. Bass, Diffusions and elliptic operators, Springer-Verlag, New York, 1997.
3. M. N. Pascu, Brownian motion and Applications, Transilvania University Press, Braşov, 2006.
4. M. N. Pascu, Calcul stochastic, mişcare Browniană şi aplicaţii, Editura Universităţii Transilvania Braşov, Braşov, 2010.
5. M. N. Pascu, Lecture notes (available at <http://cs.unitbv.ro/~pascu/teaching.php>).

PhD supervisor:

Prof. Dr. Mihai N. PASCU