

**Opisy przedmiotów do wyboru**  
**wykłady monograficzne w języku angielskim**  
**oferowane na stacjonarnych studiach II stopnia**  
**(magisterskich)**  
**dla 1 roku matematyki**  
**semestr letni, rok akademicki 2016/2017**

## Spis treści

1. Applications of the Theory of Functional Equations . . . . .	3
2. Borel Measures on Metric Spaces . . . . .	4
3. Lattices and Boolean Algebras . . . . .	5
4. Selected Topics in Qualitative Theory of Differential Equations . . . . .	6

**1. Applications of the Theory of Functional Equations** (wykład monograficzny w j. angielskim)

Specjalność Poziom 2 Status W  
L. godz. tyg. 2 W + 2 K

**Course outline:**

- Applications in Geometry:
  1. Joint characterization of Euclidean, hyperbolic and elliptic geometries.
  2. Characterizations of the cross ratio.
  3. A description of certain subsemigroups of some Lie groups.
- Applications in Functional Analysis:
  1. Analytic form of linear-multiplicative functionals in the Banach algebra of integrable functions on the real line.
  2. A characterization of strictly convex spaces.
  3. Some new characterizations of inner product spaces.
  4. Birkhoff-James orthogonality.
  5. Addition theorems in Banach algebras; operator semigroups.

*References*

1. J. Aczel & J. Dhombres, *Functional equations in several variables*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.
2. J. Aczel & S. Gołąb, *Funktionalgleichungen der Theorie der Geometrischen Objekte*, PWN Warszawa, 1960.
3. J. Dhombres, *Some aspects of functional equations*, Chulalongkorn Univ., Bangkok, 1979.
4. D. Ilse, I. Lehman and W. Schulz, *Gruppoiden und Funktionalgleichungen*, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1984.
5. M. Kuczma, *An introduction to the theory of functional equations and inequalities*, Polish Scientific Publishers & Silesian University, Warszawa-Kraków-Katowice, 1985.

Prowadzący: prof. dr hab. Roman Ger.

## 2. Borel Measures on Metric Spaces (wykład monograficzny w j. angielskim)

Specjalność Poziom 2 Status W  
L. godz. tyg. 2 W + 2 K

### **Course outline:**

Regularity of finite measures. Theorem of Ulam. Theorem of Riesz-Skorokhod. Riesz and Banach functionals. Fortet-Mourier norm. Weak convergence and theorem of Alexandrov. Theorem of Prokhorov. Convolution of measures. Christensen zero sets.

### *References*

1. P. Billingsley, *Convergence of probability measures*, John Wiley & Sons 1999.
2. J.P.R. Christensen, *Topology and Borel structure*, North-Holland Mathematical Studies 10, North-Holland Publishing Company & American Elsevier Publishing Company 1974.
3. R.M. Dudley, *Real analysis and probability*, Cambridge studies in advanced mathematics 74, Cambridge University Press 2002.
4. I.I. Gikhman, A.V. Skorokhod, *The theory of stochastic processes. I*, Springer-Verlag 2004 [Russian original edition: Nauka, Moscow 1971].
5. A. Lasota, *Układy dynamiczne na miarach*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego 2008.
6. M. Loeve, *Probability theory. I*, Graduate Texts in Mathematics 45, Springer-Verlag 1977.
7. St. Łojasiewicz, *Wstęp do teorii funkcji rzeczywistych*, Biblioteka Matematyczna 46, Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1976. [English edition: An introduction to the theory of real functions, John Wiley & Sons 1988].
8. K.R. Parthasarathy, *Probability measures on metric spaces*, Academic Press 1967.

Prowadzący: prof. dr hab. Karol Baron.

### 3. Lattices and Boolean Algebras (wykład monograficzny w j. angielskim)

Specjalność Poziom 2 Status W  
L. godz. tyg. 2 W + 2 K

#### *Course outline:*

1. Boolean algebra as an algebraic structure, Boolean operations, connection with the theory of rings, homomorphism of a Boolean algebra (epimorphism, endomorphism) .
2. Order structures in Boolean algebras, lattice of regular open sets, ideals and filters.
3. Stone representation theorem, Boolean algebra as a field of sets, representation of a homomorphism as a continuous functions.
4. Completion of a Boolean algebra.
5. Special classes of Boolean algebras (homogeneous Boolean algebras, rigid Boolean algebras, free Boolean algebras).

#### *References*

1. S. Koppelberg, Handbook of Boolean algebras, volume 1, North-Holland 1989,
2. R. Sikorski, Boolean Algebras, 2nd edn., Springer—Verlag 1964.

Prowadzący: Prof. dr hab. Aleksander Błaszczyk.

#### 4. Selected Topics in Qualitative Theory of Differential Equations (wykład monograficzny w j. angielskim)

Specjalność Poziom 2 Status W  
L. godz. tyg. 2 W + 2 K

##### *Course outline:*

This course serves as an introduction to the qualitative theory of ordinary differential equations. In particular, the following topics will be covered: notions of stability and instability, phase portraits of planar systems, Floquet theory of linear systems with periodic coefficients, conjugacies between linear systems with constant coefficients, hyperbolic critical points and topological conjugacies, Grobman-Hartman theorem, stable and unstable manifolds of a hyperbolic critical point, Hadamard-Perron theorem.

##### *References*

1. W.I. Arnold, *Równania różniczkowe zwyczajne*, PWN, Warszawa 1975.
2. L. Barreira, C. Valls, *Ordinary Differential Equations: Qualitative Theory*, American Mathematical Society, 2012.
3. C. Grant, *Theory of Ordinary Differential Equations*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014.
4. J.K. Hale, *Ordinary Differential Equations*, Dover Publications, Mineola, 2009.
5. J.K. Hale, H. Koçak, *Dynamics and Bifurcations*, Springer-Verlag, New York, 1991.
6. J. Ombach, *Wykłady z równań różniczkowych wspomagane komputerowo - Maple*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 1999.
7. A. Palczewski, *Równania różniczkowe zwyczajne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999.
8. W. Walter, *Ordinary Differential Equations*, Springer-Verlag, New York, 1998.

Prowadzący: dr Radosław Czaja.

**Opisy przedmiotów do wyboru  
moduły specjalistyczne**

**oferowane na stacjonarnych studiach II stopnia  
(magisterskich)  
dla 1 roku matematyki**

**semestr letni, rok akademicki 2016/2017**

## Spis treści

1. Analiza portfelowa i rynki kapitałowe . . . . .	3
2. Nieklasyczne metody statystyczne . . . . .	4
3. Wstęp do modelowania matematycznego w pakiecie Matlab/Octave . . . . .	5



## 1. Analiza portfelowa i rynki kapitałowe (moduł specjalistyczny)

Specjalność F+T Poziom 2 Status W  
L. godz. tyg. 2 W+ 2 L

### **Treści kształcenia:**

Stopa zwrotu i ryzyko papieru wartościowego. Współczynnik korelacji stóp zwrotu papierów wartościowych.

Podstawowe modele portfeli ( portfele dwuskładnikowe i wieloskładnikowe, portfele zawierające instrumenty wolne od ryzyka).

Podstawowe pojęcia analizy portfelowej ( stopa zwrotu i ryzyko portfela, portfele dopuszczalne, zbiór możliwości, portfele efektywne).

Kryteria wyboru portfela ( portfel o minimalnym ryzyku, maksymalizacja dochodu, wskaźnik Sharpe'a).

Teoria użyteczności, awersja do ryzyka.

Metoda stochastycznej dominacji.

Model jednowskaźnikowy Sharpe'a.

Model równowagi CAPM ( portfel rynkowy, linia rynku kapitałowego, linia rynku papierów wartościowych).

Modele czynnikowe, model arbitrażu cenowego APT.

### *Literatura*

1. G.J.Alexander, J.G.Francis, *Portfolio analysis*, Prentice-Hall 1986.
2. S.Dorosiewicz, *Elementy analizy portfelowej, statyka*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2003.
3. E.J.Elton, M.J.Gruber, *Nowoczesna teoria portfelowa i analiza papierów wartościowych*, WIG-Press 1998.
4. K.Jajuga, T.Jajuga, *Inwestycje*, PWN 2009.
5. P.Jaworski, J.Micał, *Modelowanie matematyczne w finansach i ubezpieczeniach*, Poltex 2005.
6. W.Jurek, *Konstrukcja i analiza portfela papierów wartościowych o zmiennym dochodzie*, Wydawnictwo AE, Poznań 2004.
7. M.Kolupa, J.Plebaniak, *Budowa portfela lokat*, PWE 2000.
8. H.M.Markovitz, G.P.Todd, W.F.Sharpe, *Mean-variance analysis in portfolio choice and capital markets*, John Wiley and Sons, 2000.
9. Materiały z Letniej Szkoły Matematyki Finansowej , Będlewo 2001.
10. F.K.Reilly, K.C.Brown, *Analiza inwestycji i zarządzanie portfelem*, PWE, Warszawa 2001
11. W.Tarczyński, *Rynki kapitałowe*, Placet 1997.

Prowadzący: dr Maria Górniołek.

## 2. Nieklasyczne metody statystyczne (moduł specjalistyczny)

Specjalność F+T Poziom 2 Status W  
L. godz. tygod. 2 W + 2 L

### **Treści kształcenia:**

1. Analiza jakości danych statystycznych.
2. Estymacja nieparametryczna-estymacja gęstości, dystrybuanty, funkcji regresji.
3. Nieparametryczna weryfikacja hipotez statystycznych-testy zgodności dla prób niezależnych i zależnych.
4. Testy zgodności dla prób złożonych.
5. Testy nieparametryczne dla wielu prób.
6. Porównania wielokrotne.
7. Testy losowości.
8. Metody bootstrapowe.
9. Metody wnioskowania dla procesów stochastycznych.

### *Literatura*

1. Cz. Domański, K. Pruska *Nieklasyczne metody statystyczne*, PWE, Warszawa 2000.
2. M. Krzyśko, *Wielowymiarowa statystyka matematyczna*, WN UAM Poznań 1996.
3. M. Maliński, *Weryfikacja hipotez statystycznych wspomagana komputerowo*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.

Prowadzący: dr Irena Wistuba.

### 3. Wstęp do modelowania matematycznego w pakiecie Matlab/Octave (moduł specjalistyczny)

Specjalność I+T Poziom 2 Status W  
L. godz. tyg. 2 W+ 2 L

#### **Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie do środowiska MatLab/Octave/Scilab.
2. Potrzeba i ograniczenia obliczeń numerycznych.
3. Wykresy w Matlab/Octave. Wektoryzacja obliczeń.
4. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne (metody deterministyczne i losowe).
5. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych (schematy różnicowe i dostępne biblioteki)
6. Przykłady zastosowań: modele biologiczne, modele reakcji chemicznych.
7. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych
8. Równanie dyfuzji, reakcji-dyfuzji
9. Łańcuchy Markowa: kolejki, modele genetyczne.

#### *Literatura*

1. Steven C. Chapra, Applied numerical methods with MATLAB for engineers and scientists, Boston: McGraw-Hill International Edition, 2012.
2. A. Quarteroni, F. Saleri, P. Gervasio Scientific Computing with MATLAB and Octave, Springer 2006.
3. A. Palczewski, Równania Różniczkowe zwyczajne. Teoria i metody numeryczne z wykorzystaniem komputerowego systemu obliczeń symbolicznych, WNT 1999.
4. Ronald W. Shonkwiler, James Herod, Mathematical biology : introduction with Maple and Matlab, New York : Springer, 2009.
5. <https://www.mathworks.com/help/matlab/index.html>
6. <https://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/>

Prowadzący: dr Radosław Wieczorek.