Przedmioty do wyboru oferowane
na stacjonarnych studiach II stopnia (magisterskich)
dla I roku
w roku akademickim 2015/2016

Przedmioty do wyboru oferowane na semestr nr 2 - letni (I rok)

Prowadzący	Przedmiot	Specjalność	Limity
Wykłady monograficzne w języku angielskim			
prof. dr hab. R. Ger	Applications of the Theory of Functional Equations	wszystkie	**8**
prof. dr hab. K. Baron	Borel Measures on Metric Spaces	wszystkie	**14**
dr hab. P. Koprowski	Geometry and Graphics	wszystkie	**12**
prof. M. Tkaczenko	Introduction to Topological Algebra	wszystkie	**14**
dr hab. M. Tyran-Kamińska	Piecewise Deterministic Processes	wszystkie	**8**
dr R. Czaja	Selected Topics in Qualitative Theory of Differential Equations	wszystkie	**14**
Przedmioty specjalistyczne			
dr M. Górnioczek	Analiza portfelowa i rynki kapitałowe	F,T	**18**
dr K. Łoskot	Aproksymacja wielomianami	M,T	**18**
dr M. Górnioczek	Modele rynków finansowych z czasem dyskretnym	F,M,T	**18**
dr I. Wistuba	Nieklasyczne metody statystyczne	F,T	**18**
dr Ł. Dawidowski	Równania różniczkowe i całkowe w fizyce i technice	M,T	**18**

W kolumnie Specjalność symbole F, M, T oznaczają,
że dany przedmiot adresowany jest do studentów specjalności odpowiednio:
matematyka w finansach i ekonomii, modelowanie matematyczne, teoretyczna

Opisy przedmiotów do wyboru

wykłady monograficzne w języku angielskim

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

semestr letni, rok akademicki 2015/2016

Uaktualnienie z dnia 14.12.2015 r.

Spis treści

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, *Gruppoide 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. Geometry and Graphics (wykład monograficzny w j. angielskim)

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

Course outline:

The aim of this course is to highlight connections between geometry and graphics, especially computer graphics. The course will cover various aspects of projective geometry, affine and projective transforms and parametric curve representations, both in the form of mathematical background as well as from the point of view of actual applications in CGI.

References

1. P. Koprowski, Glimpses of geometry and graphics, http://z2.math.us.edu.pl/perry/glimpses/index.html
2. P. Kiciak, Podstawy modelowania krzywych i powierzchni, WNT, Warszawa 2005
3. L. Piegl, W. Tiller, The NURBS Book, Apringer 1997
4. M. Jankowski, Elementy grafiki komputerowej, KI WNT 2006
5. J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes, Computer Graphics, Principles and Practice, Addison-Wesley, 1990

Prowadzący: dr hab. Przemysław Koprowski.

4. Introduction to Topological Algebra (wykład monograficzny w j. angielskim)

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

Course outline:

The main objective of this course is to familiarize the students with basic concepts and constructions in Topological Algebra. These include the notions of topological group, semitopological group, topological semigroup, etc.

The diversity of distinct objects of Topological Algebra is, on the one hand, due to the algebraic structure of these objects (studied in Algebra) and, on the other hand, due to distinct types of the continuity of algebraic operations on the objects. Hence our study will involve both algebraic and topological methods. In fact, we will pay a special attention to the "topological" part of this study.

Several important classes of topological groups will be considered in this course. The Birkhoff-Kakutani theorem on metrizability of first-countable topological groups will be proved. The most important constructions such as the Raíkov completion and the Hartman-Mycielski embedding theorem for topological groups will also be given.

References

1. A. Arhangel'skii, M. Tkachenko, Topological groups and related structures, Atlantis Press/World Scientific, Amsterdam, Paris 2008.
2. L.S.Pontryagin, Grupy topologiczne, Państwowe Wydaw. Naukowe, Warszawa 1961.

Prowadzący: Prof. Mikhail Tkachenko.

5. Piecewise Deterministic Processes (wykład monograficzny w j. angielskim)

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

Course outline:

This course is designed to introduce the theory of Markov chains on general state spaces with emphasis on their applications. Specific examples which will be studied might include: random walks; birth and death processes; stochastic models in biology; models within the areas of queueing theory, storage, inventory. Mathematical methods which will be introduced use both probability theory and functional analysis. We will cover in particular the following: transition matrix and probabilities, classification of states for denumerable state spaces, stopping times, weak and strong Markov properties, invariant distributions, limit theorems, pure jump processes, Kolmogorov equations.

References

1. S. Asmussen, Applied Probability and Queues, Springer–Verlag, New York, 2003.
2. G. Grimmett, D. Stirzaker, Probability and Random Processes, Oxford University Press, Oxford, 2001.
3. S. Meyn, R. L. Tweedie, Markov Chains and Stochastic Stability, Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge, 2009.
4. M. A. Pinsky, S. Karlin, An Introduction to Stochastic Modeling, Fourth Edition, Elsevier, Amsterdam, 2011.

Prowadzący: dr hab. Marta Tyran-Kamińska.

6. 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 2015/2016

Spis treści

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 Górnioczek.

2. Aprosymacja wielomianami (moduł specjalistyczny)

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

Treści kształcenia:
Proponowane zajęcia będą zawierały następujące tematy:

- Twierdzenie Weierstrassa o jednostajnym przybliżaniu wielomianami funkcji ciągłej na przedziale zwartym i jego rozmaite uogólnienia.
- Własności wielomianów zadanego stopnia, najlepiej aproksymujących zadaną funkcję ciągłą w normie zbieżności jednostajnej.
- Wielomiany Bernsteina jako metoda przybliżania funkcji wraz z jej pochodnymi do ustalonego rzędu.
- Aproksymacja z użyciem ciągów operatorów; twierdzenie Korowkina.
- Ogólne twierdzenie o istnieniu najlepszego przybliżenia zadanego elementu przestrzeni unormowanej elementami jej podprzestrzeni skończenie wymiarowej.
- Podstawowe twierdzenia o szeregach Fouriera i o warunkach ich zbieżności w różnych przestrzeniach funkcyjnych.
- Ogólna konstrukcja bazy ortonormalnej w przestrzeniach Hilberta.
- Konstrukcja i własności rekurencyjne wielomianów ortogonalnych w przestrzeniach funkcji całkowalnych w kwadracie względem ustalonej miary na przedziale prostej wraz z przykładami.

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z konkretnymi schematami aproksymacji oraz z ogólnymi metodami ich tworzenia. Istotną składową zajęć będzie wykorzystanie metod analizy funkcjonalnej do rozwiązywania problemów i jednocześnie uogólnianie wyników szczegółowych do postaci abstrakcyjnej o możliwie szerokim zasięgu. Przy okazji studenci powinni też poszerzyć swą wiedzę o własnościach wybranych klasach przestrzeni funkcyjnych.

Literatura podstawowa

1. Vladislav K. Dzyadyk, Igor A. Shevchuk, Theory of Uniform Approximation of Functions by Polynomials, Walter de Gruyter, 2008.
2. Walter Rudin, Podstawy analizy matematycznej, PWN, 1976.
3. Walter Rudin,Analiza rzeczywista i zespolona, PWN, 1986.
4. Johan de Villiers, Mathematics of Approximation, Atlantis Press, 2012.

Literatura dodatkowa

1. Philip J. Davis, Interpolation and Approximation, Dover Pub. 1975.
2. Mourad E.H. Ismail, Classical and Quantum Orthogonal Polynomials in One Variable, CUP, 2005.
3. Krzysztof Maurin, Analiza. Część I Elementy, PWN, 1974.
4. Julian Musielak, Wstęp do analizy funkcjonalnej, PWN, 1989.

<u>Prowadzący:</u> dr Krzysztof Łoskot.

3. Modele rynków finansowych z czasem dyskretnym (moduł specjalistyczny)

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

Treści kształcenia:
Ogólny model rynku z czasem dyskretnym.
Arbitrażowa metoda wyceny instrumentów finansowych (arbitraż, miary martyngałowe, I fundamentalne twierdzenie wyceny).
Zupełność modelu rynku finansowego (II twierdzenie wyceny).
Model Coxa- Rossa- Rubinsteina.
Rynki niezupełne, uogólnienia ceny arbitrażowej, problem wyceny instrumentów na rynkach niezupełnych, miara martyngałowa o minimalnej entropii.
Wycena podstawowych instrumentów pochodnych (opcje europejskie i amerykańskie, kontrakty forward i futures).
Metody mierzenia ryzyka inwestycji.

Literatura

1. N.Dokuchaev, Mathematical Finance. Core theory, problems and statistical algorithms, Taylor & Francis 2007.
2. R.J.Elliott, P.E.Kopp, Mathematics of Financial Markets, Springer 2004.
3. H.Follmer, A.Schied, Stochastic finance, Walter de Gruyter, Berlin 2002.
4. J.Jakubowski, Modelowanie rynków finansowych, SCRIPT 2006.
5. J.Jakubowski, A.Palczewski, M.Rutkowski, Ł.Stettner, Matematyka finansowa, instrumenty pochodne, WNT 2003.
6. M.Musiela, M.Rutkowski, Martingale Methods in Financial Modelling, Springer 1997.
7. S.R.Pliska, Wprowadzenie do matematyki finansowej, modele z czasem dyskretnym (Introduction to Mathematical Finance. Discrete Time Models), WNT 2005.

Prowadzący: dr Maria Górnioczek.

4. Nieklasyczne metody statystyczne (moduł specjalistyczny)

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

5. Równania różniczkowe i całkowe w fizyce i technice (moduł specjalistyczny)

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

Treści kształcenia:
Podczas realizacji modułu studenci będą mieli możliwość zapoznania się z podstawowymi równaniami różniczkowymi (zwyczajnymi oraz cząstkowymi) oraz równaniami całkowymi pochodzącymi z fizyki i techniki. Omówione zostaną też podstawowe metody ich rozwiązywania.

Plan wykładu:

1. Wstęp. Wyprowadzenie klasycznych równań fizyki matematycznej. Równanie telegrafistów.
2. Badanie drgań mostu. Rezonans. Równanie struny.
3. Potencjał Newtona, równanie Laplace'a oraz Poissona.
4. Równanie ciepła oraz równanie fali.
5. Metoda charakterystyk.
6. Równania Hamiltona – Jacobiego.
7. Równania przepływu cieczy. Równanie Eulera, Bernoulliego oraz Naviera–Stokesa.
8. Równania całkowe, alternatywa Fredholma.
9. Funkcja Greena i jej zastosowanie.

Literatura (podstawowa i dodatkowa)

1. L.C. Evans, *Równania różniczkowe cząstkowe*, WN PWN, Warszawa, 2008.
2. C.C. Lin, L.A. Segel, *Mathematics Applied To Deterministic Problems in The Natural Sciences*, Macmillan Publ. Co, New York, 1974.
3. K.K. Tung, *Topics in Mathematical Modeling*, Princeton University Press, Princeton, 2007.
4. E. Kącki, *Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki*, WNT, Warszawa, 1989.
5. E. Kącki, *Równania różniczkowe cząstkowe w elektrotechnice*, WNT, Warszawa, 1971.
6. S.K. Godunow, *Równania fizyki matematycznej*, WNT, Warszawa, 1975.
7. L. Schwartz, *Metody matematyczne w fizyce*, PWN, Warszawa, 1984.
8. R. Temam, *Infinite–Dimensional Dynamical Systems in Mechanics and Physics*, Applied Mathematical Sciences 68, Springer–Verlag, 1988.
9. R. Temam, *Navier–Stokes Equations Theory and Numerical Analysis*, North Holland Publishing Company, 1977.
10. W. Pogorzelski, *Równania całkowe i ich zastosowania*, tom 1. Własności ogólne równań Fredholma i Volterry, PWN, Warszawa, 1953.
11. M.A. Krasnosielski, *Równania całkowe*, PWN, Warszawa, 1972.
12. A. Piskorek, *Równania całkowe: elementy teorii i zastosowania*, wyd. 3, WNT, Warszawa, 1997.
13. K. Jeżowiecka-Kabsch, H. Szewczyk, *Mechanika płynów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
14. L.C. Evans, R.F. Gariepy, *Measure Theory and Fine Properties of Functions*, Studies in Advanced Mathematics, CRC Press, 1992.
15. L. Ambrosio, N. Fusco, D. Pallara, *Functions of Bounded Variation and Free Discontinuity Problems*, Oxford Science Publications.
16. R. Rudnicki, *Wykłady z analizy matematycznej*, PWN, Warszawa, 2012.
17. Z. Kamont, *Równania różniczkowe cząstkowe pierwszego rzędu*, Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk, 2003.

Prowadzący: dr Łukasz Dawidowski.