

**Przedmioty do wyboru oferowane
na stacjonarnych studiach I stopnia (licencjackich)
dla III roku
w roku akademickim 2014/2015**

Przedmioty do wyboru oferowane na semestr VI - letni (III rok)

Prowadzący	Przedmiot	Specjalność	Limity
Wykłady monograficzne			
dr hab. A. Czogała	Arytmetyka	F,M,T	24
dr B. Rothkegel	Algebra dwuliniowa	F,M,T	24
dr M. Ślęczka	Wstęp do informatyki kwantowej	F,M,T	24
Przedmioty specjalistyczne			
dr D. Bruckner	Wprowadzenie do relacyjnych baz danych	F,M,T	22
dr hab. K. Horbacz	Układy dynamiczne na miarach	M,T	22
dr S. Sitarz	Ekonometria	F,T	16
dr I. Wistuba	Statystyka finansowa	F,T	16

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**

**oferowane na stacjonarnych studiach I stopnia
dla 3 roku matematyki**

semestr letni, rok akademicki 2014/2015

Spis treści

1. Algebra dwuliniowa	3
2. Arytmetyka	4
3. Wstęp do informatyki kwantowej	5

1. Algebra dwuliniowa (03-MO1S-14-WMon-ADwu)

Specjalność	F+M+T	Poziom	6	Status	W
L. godz. tyg.	2 W + 2 K	L. pkt.	6	Socr. Code	

Treści kształcenia:

Przestrzenie dwuliniowe: bazy i macierze przestrzeni dwuliniowych, izometrie, przestrzenie nieosobliwe, ortogonalne dopełnienie, diagonalizacja, przestrzenie dwuliniowe symetryczne a formy kwadratowe.

Sumy i iloczyny przestrzeni dwuliniowych: sumy proste ortogonalne przestrzeni dwuliniowych, iloczyn tensorowy przestrzeni wektorowych, iloczyn tensorowy przestrzeni dwuliniowych, suma prosta ortogonalna i iloczyn tensorowy form kwadratowych.

Twierdzenia Witt: symetrie przestrzeni dwuliniowych, twierdzenie Witt o przedłużaniu izometrii, twierdzenie Witt o skracaniu, zmiany dwójkowe w bazach ortogonalnych, twierdzenie Witt o zmianach dwójkowych.

Rozkład Witt: przestrzenie hiperboliczne i metaboliczne, istnienie i jednoznaczność rozkładu Witt, wskaźnik izotropowości przestrzeni.

Pierścień Witt: klasy podobieństwa przestrzeni symetrycznych, grupa Witt, pierścień Witt, ideał fundamentalny, wyróżnik i kwadrat ideału fundamentalnego, pierścień Witt form kwadratowych.

Formy Pfistera: własności mnożycielskie form Pfistera, indeks Pfistera ciała nierzeczywistego.

Równoważność Witt: równoważność ciał ze względu na formy kwadratowe, równoważność Witt ciał.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Literatura

1. T. Y. LAM, *The algebraic theory of quadratic forms*, Benjamin, Reading 1973.
2. K. SZYMICZEK, *Wykłady z algebry dwuliniowej*, Wydawnictwo UŚ, Katowice 1991.
3. K. SZYMICZEK, *Bilinear algebra. An introduction to the algebraic theory of quadratic forms*, Algebra, Logic and Applications Series, Vol. 7, Gordon and Breach 1997.

Prowadzący: dr Beata Rothkegel .

2. Arytmetyka (03-MO1S-14-WMon-Aryt)

Specjalność	F+M+T	Poziom	6	Status	W
L. godz. tyg.	2 W + 2 K	L. pkt.	6	Socr. Code	

Treści kształcenia:

Efekty kształcenia:

Konstrukcje i własności podstawowych zbiorów liczbowych; arytmetyczne własności pierścienia liczb całkowitych (rozkład na czynniki, NWD, NWW, algorytm Euklidesa, kongruencje); liczby pierwsze i ich rozmieszczenie; podstawowe funkcje arytmetyczne; pierścienie reszt modulo m ; reszty kwadratowe i prawo wzajemności; ułamki łańcuchowe i ich zastosowania; liczby algebraiczne i przestępne; równania diofantyczne (stopnia pierwszego, równanie Pitagorasa, Wielkie Twierdzenie Fermata); wybrane zastosowania poznanych narzędzi arytmetycznych (arytmetyka modularna, systemy kryptograficzne).

Efekty kształcenia:

Ogólna wiedza na temat metod i technik stosowanych w arytmetyce i teorii liczb; umiejętność wykorzystywania narzędzi matematycznych i zasad logiki w omawianych treściach wykładu, umiejętność stosowania poznanych narzędzi arytmetycznych w innych działach matematyki, umiejętność stawiania i analizowania problemów oraz prezentowania wykorzystywanych technik badawczych, umiejętność dostrzegania analogii w ramach prezentowanych pojęć i faktów arytmetycznych oraz z pojęciami i faktami innych z działów matematyki.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Literatura

1. G.H. Hardy, E.M. Wright, *An Introduction to the theory of numbers*, Clarendon Press Oxford, 1945.
2. N. Koblitz, *Wykład z teorii liczb i kryptografii*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995.
3. W. Marzantowicz, P. Zarzycki, *Elementy teorii liczb*, PWN 2007.
4. W. Sierpiński, *Arytmetyka teoretyczna*, PWN Warszawa 1969.
5. W. Sierpiński, (A. Schinzel ed.), *Elementary Theory of Numbers*, PWN Warszawa, North-Holland Amsterdam, 1987.

Prowadzący: dr hab. Alfred Czogała.

3. Wstęp do informatyki kwantowej (03-MO1S-14-WMon-WIKw)

Specjalność	F+M+T	Poziom	6	Status	W
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	6	Socr. Code	

Treści kształcenia:

Celem wykładu jest wprowadzenie do matematycznych podstaw teorii informacji kwantowej. Ta dynamicznie rozwijająca się dziedzina bada w jaki sposób zastosowanie zjawisk kwantowych może zostać użyte do szybszego przetwarzania informacji. Najsłynniejszym przykładem jest kwantowy algorytm Shora, który dokonuje rozkładu liczby na czynniki pierwsze z szybkością niedostępną dla jakiegokolwiek znanego algorytmu na komputery klasyczne.

Wykład nie zakłada znajomości mechaniki kwantowej.

Zagadnienia:

Podstawy mechaniki kwantowej: stany czyste i mieszane, obserwable, ewolucja czasowa układu kwantowego. Jednostka informacji kwantowej - kubit. Złożone układy kwantowe, splątanie kwantowe. Teleportacja kwantowa. Bramki i obwody kwantowe. Algorytmy kwantowe: Deutsch, Shora i Grovera.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Literatura

1. M. Nielsen, I. Chuang, *Quantum Computation and Quantum Information*, Cambridge University Press 2000.
2. M. Le Bellac, *Wstęp do informatyki kwantowej*, PWN 2012.
3. S. Barnett, *Quantum Information*, Oxford University Press 2009.

Prowadzący: dr Maciej Ślęczka .

**Opisy przedmiotów do wyboru
moduły specjalistyczne**

**oferowane na stacjonarnych studiach I stopnia
dla 3 roku matematyki**

semestr letni, rok akademicki 2014/2015

Spis treści

1. Ekonometria	3
2. Statystyka finansowa	4
3. Układy dynamiczne na miarach	5
4. Wprowadzenie do relacyjnych baz danych	6

1. Ekonometria (03-MO1S-14-MSpe-Eko)

Specjalność	F+T	Poziom	6	Status	W
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	6	Socr. Code	

Treści kształcenia:

Modelowanie ekonometryczne: pojęcie modelu ekonometrycznego, klasyfikacja zmiennych, klasyfikacja modeli. Jednorównaniowy model ekonometryczny: dobór zmiennych objaśniających: metoda Hellwiga, estymacja metodą najmniejszych kwadratów (MNK), miary dopasowania, nieliniowy model ekonometryczny, modele ze zmiennymi zerojedynkowymi. Weryfikacja modelu ekonometrycznego: istotność zmiennych, liniowość modelu, autokorelacja składników losowych, heteroskedastyczność składników losowych. Zasady prognozowania ekonometrycznego: założenia i reguły prognozowania, prognoza nieobciążona z modelu jednorównaniowego, ex ante oraz ex post błędy prognozy. Wstęp do prognozowania na podstawie szeregów czasowych: stacjonarność szeregów czasowych, test Dickeya–Fullera, szeregi ARIMA, prognozowanie adaptacyjne: metoda wyrównywania wykładniczego, metodologia Boxa–Jenkinsa.

Efekty kształcenia:

poznanie i zrozumienie metod badań prawidłowości społeczno-ekonomicznych, umiejętność estymowania parametrów liniowej funkcji regresji, weryfikowanie zbudowanych modeli ekonometrycznych na podstawie testów statystycznych, poznanie własności szeregów czasowych, umiejętność prognozowania szeregów czasowych metodami wykładniczego, średnich ruchomych, ARIMA.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Literatura

1. Kukuła K. (red.), *Wprowadzenie do ekonometrii w przykładach i zadaniach*, PWN, 1999.
2. Welfe A., *Ekonometria*, PWE, wyd. 3, 2003.
3. Welfe A. (red.), *Ekonometria. Zbiór zadań*, PWE, wyd. 2, 2003.
4. Charemza W. W., Deadman D.F., *Nowa ekonometria*, PWE, Warszawa 1997.
5. Greene, W.H. *Econometric Analysis*, Prentice Hall, 2003.
6. Domański C., *Nieklasyczne metody statystyczne*, PWE, 2000.

Prowadzący: dr Sebastian Sitarz.

2. Statystyka finansowa (03-MO1S-14-MSpe-SFin)

Specjalność	F+T	Poziom	6	Status	W
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	6	Socr. Code	

Treści kształcenia:

1. Dane finansowe - statystyczne metody analizy.
2. Modele rynków finansowych.
3. Statystyczne modelowanie wybranych procesów finansowych.
4. Finansowe szeregi czasowe - modele liniowe i nieliniowe.
5. Testy służące identyfikacji szeregów czasowych.
6. Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych wybranych procesów finansowych.
7. Analiza portfelowa - stopa zwrotu, ryzyko inwestycji, portfel papierów wartościowych.
8. Rynek finansowy - model Markowitza.
9. Statystyczna analiza ryzyka portfela.
10. Metody optymalizacji portfela.
11. Portfel Markowitza.
12. Miary ryzyka rynkowego.
13. Dynamiczne modelowanie wybranych wskaźników finansowych rynku za pomocą różnych modeli autoregresyjnych.
14. Wykorzystanie pakietów statystycznych do analizy aktualnych procesów finansowych.

Efekty kształcenia:

Zapoznanie studentów z najnowszymi metodami statystyki finansowej oraz nabycie umiejętności stosowania jej w rozwiązywaniu aktualnych problemów na rynku finansowym. Doskonalenie znajomości komputerowych pakietów statystycznych za pomocą których dokonywane są statystyczne analizy finansowe.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Literatura

1. Nowak E., *Matematyka i statystyka finansowa*, W-wa, 1997
2. Weron A., Weron R., *Inżynieria finansowa*, PWN, W-wa, 1998
3. Jajuga K., Jajuga T., *Jak inwestować w papiery wartościowe*, PWN, W-wa, 1994
4. Tarczyński W., *Rynki kapitałowe*, W-wa, 1997
5. Nowak E., *Prognozowanie gospodarcze*, W-wa, 1998
6. Jajuga K., *Metody ekonometryczne i statystyczne w analizie rynku kapitałowego*, PWE, Wrocław, 2000.
7. Jackson M., Staunton M., *Zaawansowane modele finansowe z wykorzystaniem Excela i VBA*, Gliwice.

Prowadzący: dr Irena Wistuba.

3. Układy dynamiczne na miarach (03-MO1S-14-MSpe-UDMia)

Specjalność	M+T	Poziom	6	Status	W
L. godz. tyg.	2 W+ 2 L	L. pkt.	6	Socr. Code	

Treści kształcenia:

1. Miary: podstawowe pojęcia i fakty. Twierdzenie Riesz- Skorochoda, słaba zbieżność ciągów miar, Twierdzenie Aleksandrowa, metryki w przestrzeni miar.

2. Operatory Markowa: podstawowe pojęcia i ich własności, operatory Fellera, operatory przejścia (Ciąg deterministyczny z losowym warunkiem początkowym, Układ z niezależnymi zaburzeniami losowymi, Iterowany układ funkcyjny z prawdopodobieństwami zależnymi od położenia).

3. Stabilność operatorów Markowa: twierdzenia o istnieniu miary niezmienniczej i asymptotycznej stabilności operatorów Markowa na miarach.

4. Zastosowania: Iterowane układy funkcyjne, Równania z zaburzeniami poissonowskimi.

Efekty kształcenia:

Znajomość teorii operatorów Markowa na miarach. Poznanie warunków gwarantujących istnienie regularnych operatorów Markowa oraz związków pomiędzy operatorem Markowa, operatorem do niego dualnym i funkcją przejścia. Umiejętność wyznaczenia operatora przejścia. Zapoznanie się z kryteriami asymptotycznej stabilności operatorów Markowa.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Literatura:

1. M. F. Barnsley, S. G. Demko, J. H. Elton i J. S. Geronimo, *Invariant measures arising from iterated function systems with place dependent probabilities*, Ann. Inst. H. Poincaré 24 (1988), 367–394.
2. A. Lasota, *Układy dynamiczne na miarach*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego(2008).
3. A. Lasota i M. C. Mackey, *Chaos, Fractals and Noise. Stochastic Aspects of Dynamics*, Springer,1994.
4. A. Lasota i J. Myjak, *Markov operators and fractals*, Bull. Polish Acad. Sci. Math. 45 (1997), 197–210.
5. A. Lasota i J. A. Yorke, *Lower bound technique for Markov operators and iterated function systems*, Random Comput. Dynam. 2 1994, 41–77.
6. T. Szarek, *Invariant measures for nonexpansive Markov operators on Polish spaces*,Dissertationes Math. 415 2003.
7. R. Zaharopol, *Invariant Probabilities of Markov-feller operators and their supports*, Birkh 'auser Verlag, 2005.

Prowadzący: dr hab. Katarzyna Horbach.

4. Wprowadzenie do relacyjnych baz danych (03-MO1S-14-MSpe-WRBDa)

Specjalność	F+M+T	Poziom	6	Status	W
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	6	Socr. Code	

Treści kształcenia:

Wykład ma na celu przekazanie studentom podstawowych wiadomości z zakresu funkcjonowania, projektowania i implementacji relacyjnych baz danych z użyciem języka SQL, na przykładzie wybranego systemu zarządzania bazą danych.

Pojęcie bazy danych, system zarządzania bazą danych (DBMS), przykłady DBMS. Struktura i zadania DBMS. Relacyjny model danych. Algebra relacji. Operacje teoriomnogościowe w zastosowaniu do relacji. Operacje rzutowania, selekcji, iloczynu kartezjańskiego, złączenia. Integralność danych. Pojęcie klucza głównego, klucza obcego. Zależności funkcyjne. Dekompozycja schematów relacyjnych. Normalizacja bazy danych: pierwsza, druga, trzecia postać normalna. Postać normalna Boyce'a-Codda. Zależności wielowartościowe. Czwarta postać normalna.

Język SQL. Definiowanie struktury bazy danych w SQL z wykorzystaniem poleceń DDL i DCL języka takich jak: CREATE, ALTER, DROP. Definiowanie tabel, implementacja ograniczeń i więzów referencyjnych. Wprowadzanie i aktualizacja danych w tablicach, podstawowe polecenia DML: INSERT, UPDATE, DELETE. Zapytania w języku SQL, polecenie SELECT. Operacje teoriomnogościowe, złączenia naturalne i zewnętrzne w języku SQL. Zagnieżdżanie zapytań, podzapytania. Eliminowanie duplikatów. Grupowanie danych, funkcje agregujące języka SQL. Zapytania funkcjonalne. Kontrola dostępu do bazy danych, definiowanie użytkowników i nadawanie uprawnień. Współbieżny dostęp do bazy danych, mechanizm blokad i transakcji. Przykłady zanurzenia języka SQL w językach programowania i aplikacjach. Język QBE.

Efekty kształcenia:

Student zna i rozumie pojęcie relacyjnego modelu danych. Potrafi zaprojektować bazę danych w modelu relacyjnym. Rozumie potrzebę normalizacji i potrafi ją przeprowadzić. Student potrafi utworzyć bazę danych, zdefiniować jej strukturę, wstawiać i modyfikować dane z użyciem języka SQL. Potrafi implementować zapytania w języku SQL z użyciem złączeń naturalnych oraz zewnętrznych. Rozumie istotę zapytań grupujących i potrafi korzystać z funkcji agregujących. Zdaje sobie sprawę z istoty integralności bazy danych i umie definiować więzy referencyjne. Student ma wiedzę na temat mechanizmu zarządzania transakcjami w bazach danych.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

Literatura

1. H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom: Systemy baz danych. Pełny wykład, WNT Warszawa 2006.
2. C. J. Date: Wprowadzenie do systemów baz danych, WNT Warszawa 2000.
3. T. Pankowski: Podstawy baz danych, PWN, Warszawa 1992.
4. R. Vieira: SQL Server 2005. Programowanie. Od podstaw, Helion Gliwice 2006.

Prowadzący: dr Damian Brückner.