

Przedmiot: Matematyka stosowana
Kod przedmiotu: WTiCh/IIS/IC/D3-7

- 1. Odpowiedzialny za przedmiot, jego miejsce zatrudnienia i e-mail:** Prof. dr hab. inż. Stanisław Masiuk Zakład Ciepłownictwa i Gospodarki Odpadami, Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska, e-mail: smasiuk@ps.pl.
- 2. Język wykładowy:** polski
- 3. Liczba punktów:** 2
- 4. Rodzaj studiów, kierunek, specjalność:** studia II stopnia, stacjonarne, kierunek Inżynieria Chemiczna i Procesowa, specjalność Zarządzanie i eksploatacja w systemach produkcyjnych
- 5. Status przedmiotu dla ww. studiów:** obowiązkowy
- 6. Informacje o formach zajęć:**

Sem.	Pkt	Zajęcia praktyczne									
		Wykład		Seminarium		Ćw/ćw. komp.		Laboratorium		Projekt	
		G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.
II	2	15	Z			15	Z				
Waga		1,0				0,8					

Objaśnienia: Pkt – liczba punktów, G/sem. – liczba godzin w semestrze, F.z. – forma zaliczenia zajęć (E – egzamin, Z – zaliczenie). Ćw. komp – zajęcia w formie ćwiczeń, na stanowiskach komputerowych

7. Wymagane zaliczenie przedmiotów poprzedzających (lub określenie wymaganej wiedzy):

8. Program wykładów

Zbiór i element zbioru. Podzbiory. Granice zbiorów. Zbory podstawowe. Tworzenie zbiorów. Algebra zbiorów. Łączenie zbiorów. Przekrój zbiorów. Różnica zbiorów. Dopelnienie zbioru. Tożsamość zbiorów. Własności operacji w zbiorach. Rozdzielenie zbiorów. Zbiory uporządkowane. Systemy algebraiczne. Uporządkowane pary elementów zbiorów. Iloczyn kartezjański. Rzut uporządkowanych elementów systemu zbiorów. Wzajemna odpowiedniość pomiędzy zbiorami. Kompozycja wzajemnej odpowiedniości pomiędzy zbiorami. Odwzorowanie zbiorów. Funkcje. Przestrzeń metryczna zbiorów. Funkcje logiczne. Podstawowe funkcje logiczne. Relacje w algebrze funkcji logicznych. Prawa logiki matematycznej. Zapis konstrukcji i modele logiczne konstrukcji. Algebra logiki w teorii układów cyfrowych. Dysjunkcyjna i koniunkcyjna kanoniczna forma zapisu funkcji logicznych. Elementy rachunku predykatów. Algebra predykatów. Algebra wypowiedzi. Kwantyfikatory. Relacje równoważne. Prawa rachunku predykatów. Macierze stochastyczne. Własności. Podział macierzy. Macierze quasi-stochastyczne. Własności macierzy. Macierz tridiagonalna. Własności. Łańcuchy Markowa. Własności. Dystrybuanta warunkowa. Macierz przejścia stanów. Równania rekurencyjne. Dyskretne równanie Chapmana-Kolmogorowa. Jednorodny łańcuch Markowa. Skończony jednorodny i niejednorodny łańcuch Markowa. Przeliczalny jednorodny łańcuch Markowa. Procesy stochastyczne spełniające warunki Markowa. Procesy Markowa. Funkcja przejścia stanów. Układ równań Kolmogorowa. Zasada ergodyczności dla procesów Markowa. Równanie Chapmana-Kolmogorowa. Równanie dyfuzji. Jednorodny proces Markowa o przeliczalnej przestrzeni fazowej. Proces Poissona. Zastosowanie procesów Markowa w dynamice procesowej. Programowanie liniowe i nieliniowe. Programowanie dynamiczne. Metody optymalizacyjne zadań procesowych. Wybór sekwencji działań. Elementy teorii sztucznych sieci neuronowych. Modele rekurencyjne. Modele losowe i systemy obsługi masowej. Elementy teorii grafów informacyjnych. Elementy topologii algebraicznej i funkcyjnej. Modelowanie stochastyczne. Własności estymatorów charakterystyk statystycznych. Metoda estymacji punktowej (Metoda najmniejszych kwadratów, Metoda największej wiarygodności). Testy parametryczne. Elementy kombinatoryki. Elementy kryptografii. Elementy teorii estymacji i aproksymacji. Elementy teorii katastrof. Teoria eksperymentu. Problemy powiększania skali. Zastosowanie układów wagowych. Elementy teorii algorytmów probabilistycznych. Metody i modele analizy danych. Rachunek różniczkowy i całkowy stochastyczny. Statystyka matematyczna procesów rozgłaszających. Teoria potencjału. Teoria błędów pomiarowych. Elementy biocybernetyki. Elementy fizyki plazmy. Teoria gier statystycznych.

9. Program zajęć praktycznych

Ćwiczenia: Operacje matematyczne w zakresie algebry zbiorów. Przykłady realizacji funkcji logicznych w układach cyfrowych. Formułowanie logicznych matematycznych modeli konstrukcji o różnych konfiguracjach geometrycznych. Zapis funkcji logicznej n argumentowej w postaci tablic Karnaugh. Dysjunkcyjna i koniunkcyjna postać trójargumentowej funkcji logicznej w zapisie algebry Boole'a oraz zapisie cyfrowym. Relacje w zakresie praw logiki matematycznej. Formułowanie funkcje logiczne opisujących zdania o konkretnym ustalonym znaczeniu logicznym prawdziwym lub fałszywym. Formułowanie funkcji zdaniowej w zbiorze zmiennych nazwowych. Zapis grafu informacyjnego dla systemu dynamicznego z wykorzystaniem kwantyfikatorów. Transformacje relacji równoważnych z wykorzystaniem praw rachunku predykatów. Określenie typu macierzy stochastycznej w oparciu o wyznaczone pierwiastki równania charakterystycznego. Analiza własności macierzy tridiagonalnej. Formułowanie i analiza łańcucha Markowa dla trzech stanów fazowych. Analiza ergodyczności łańcucha Markowa w oparciu o pierwiastki równania charakterystycznego. Zastosowanie procesu Markowa w procesie wyznaczenia statystycznych charakterystyk impulsowych układów nieliniowych.

10. Literatura

- Grochulski J., Matałycki M.: Elementy logiki matematycznej w przykładach i zadaniach. PCz. Częstochowa 2003.
- Rasiowa H.: Wstęp do matematyki współczesnej. PWN. Warszawa 1998.
- Pieńkos J., Turczyński J.: Układy scalone w systemach cyfrowych. KiŁ. Warszawa 1986.
- Prochorow J.W., Rożanow J.A.: Rachunek prawdopodobieństwa. PWN. Warszawa 1972.
- Buslenko N.P., Kałasznikow W.W., Kowalenko I.N.: Teoria systemów złożonych. PWN. Warszawa 1979.
- Batóg T.: Podstawy logiki, Poznań 2003.
- Bondy J.A., Murty U.S.R.: Graph Theory with Applications, American Elsevier Publishing Co., Inc., 1976.
- Deo N.: Teoria grafów i jej zastosowania w technice i informatyce, PWN, Warszawa 1980.
- Wilson R.J.: Wprowadzenie do teorii grafów, PWN, Warszawa 1985.
- Bollobas B.: Modern graph theory. Graduate Texts in Mathematics, 184, Springer-Verlag, New York, 1998.
- Janich K.: Topologia, PWN, 1991.
- Kosniowski C.: Wprowadzenie do topologii algebraicznej, WN UAM, 1999.
- Armstrong M.A.: Basic topology, Springer-Verlag, 1983.
- Krzyśko M.: Statystyka Matematyczna, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1996.
- Zieliński R.: Siedem wykładów wprowadzających do statystyki matematycznej, PWN, Warszawa 1990.
- Bartoszewicz J.: Wykłady ze statystyki matematycznej, PWN, Warszawa 1996.
- Jokiel-Rokita A., Magiera R.: Modele i metody statystyki matematycznej w zadaniach, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001.
- Krzyśko M.: Statystyka Matematyczna, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1996.
- Taberski R.: Aproksymacja funkcji wielomianami trygonometrycznymi, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1979.
- Achiezer N.I.: Teoria aproksymacji, PWN, Warszawa 1957.
- Pleśniak W.: Wykłady z teorii aproksymacji, Wydawnictwo UJ, Kraków 2000.
- Musielak J.: Wstęp do analizy funkcjonalnej, PWN, Warszawa 1989.
- Dey A.: Theory of block designs, Wiley, 1986.
- Krzyśko M.: Wielowymiarowa analiza statystyczna, UAM, Poznań, 2000.
- Morrison D.F.: Wielowymiarowa analiza statystyczna, PWN, 1990.
- Nigam A.K., Puri P.D., Gupta V.K.: Characterizations and analysis of block designs, Wiley, 1988.
- Krzyśko M.: Wielowymiarowa analiza statystyczna, UAM, Poznań 2000.
- Morrison D.F.: Wielowymiarowa analiza statystyczna, PWN, Warszawa 1990.
- Jajuga K., Statystyczna analiza wielowymiarowa, PWN, Warszawa 1993.
- Krysicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I, II, PWN 1993.
- Krysicki W., Bartos J.: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach cz. I, PWN 1997.
- Leitner R.: Zarys matematyki wyższej cz. II, PWN 1995.