



11917-23-C<sub>F</sub>

## MATEMATYCZNE MODELOWANIE SYSTEMÓW

ECTS: 5

## MATHEMATICAL MODELING OF SYSTEMS

### TREŚCI WYKŁADÓW

elem zajęć jest wprowadzenie w problematykę modelowania matematycznego, między innymi: Paradygmat podejścia systemowego i ogólny schemat modelowania systemów. Modelowanie matematyczne. Ocena modelu. Identyfikacja modelu. Statystyka i eksploracja danych jako narzędzie badania danych w celu identyfikacji modelu. Analiza korelacji i regresji. Korelacja wielowymiarowa. Dobór zmiennych objaśniających. Podstawowe pojęcia optymalizacji. Optymalizacja wielokryterialna. Podstawowe metody data mining. Modelowanie rozmyte i przybliżone.

### TREŚCI ĆWICZEŃ

Treści ćwiczeń są ściśle powiązane z treściami wykładów. Treści realizuje przy wsparciu arkusza kalkulacyjnego lub programu Statistica, między innymi: Podstawowe pojęcia statystyki. Rozkład normalny – model rozkładu typowej populacji. Reguła 3 sigma. Hipotezy statystyczne, testy zgodności. Wyznaczanie prostej regresji. Modele regresji sprowadzalne do postaci liniowej. Wyznaczanie trendu. Prognozowanie na podstawie modelu trendu. Wyznaczanie modelu regresji wielowymiarowej. Zadania optymalizacyjne – zastosowanie Solvera. Gry dwuosobowe z sumą 0. Gry z naturą. Systemy decyzyjne – budowanie drzew decyzyjnych. Reguły wnioskowania. Wyznaczanie modeli wynikowych eksploracji danych: asocjacje, wzorce sekwencji, klasyfikacja, grupowanie.

### CEL KSZTAŁCENIA

Celem zajęć jest wprowadzenie w problematykę modelowania matematycznego i związanych z nim pojęć wykorzystywanych w informatyce. Student powinien znać zalety i wady modelowania, ocenić adekwatność i dokładność modelu a także ocenić użyteczność modelu. Student powinien zdawać sobie sprawę z konsekwencji stosowania nieodpowiedniego modelu.

### OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU W ODNIESIENIU DO OBSZAROWYCH I KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

**Symboli efektów obszarowych** T2A\_W01, T2A\_W07, T2A\_U01, T2A\_U08, T2A\_U10, T2A\_K01, T2A\_K02

**Symboli efektów kierunkowych** K\_W01, K\_U01, K\_U20, K\_K01, K\_K02

### EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Wiedza

K\_W01 Student zna podstawowe pojęcia związane z modelowaniem matematycznym. Sposoby budowania i oceny modelu. Statystyka jako narzędzie identyfikacji modelu. Regresja liniowa i nieliniowa. Wie jak redukować liczbę zmiennych objaśniających w modelu regresji wielorakiej. Zna podstawowe modele optymalizacji, w tym też optymalizacji wielokryterialnej. Zna podstawowe techniki eksploracji danych. Zna podstawowe założenia modelowania rozmytego i przybliżonego. (T2A\_W01, T2A\_W07)

#### Umiejętności

K\_U20 Student potrafi na podstawie podanych danych zastosować odpowiednie techniki modelowania oraz wnioskować na podstawie uzyskanego modelu. (T2A\_U08, T2A\_U10) K\_U01 Student uwrażliwiony jest na możliwość uzyskania nieadekwatnego modelu wynikającą z niekompetencji lub braku rzetelności badawczej. Student wie o konieczności korzystania z najnowszej wiedzy na temat modelowania, gdyż ta dziedzina ciągle się rozwija. (T2A\_U01)

#### Kompetencje społeczne

K\_K02 Student zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności płynącej ze źle przeprowadzonego procesu modelowania. Uświadamia sobie rolę modelowania w zastosowaniach współczesnych. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących współczesnych metod modelowania i ich zastosowania w przedsiębiorstwach i marketingu. (T2A\_K02) K\_K01 Student wie o konieczności ciągłego dokształcania się w dziedzinie modelowania. (T2A\_K01)

### LITERATURA PODSTAWOWA

1) P.Cichosz, 2000r., "Systemy uczące się", wyd. WNT, 2) M.Gruszczynski, T.Kuszeński, M.Podgórska, 2009r., "Ekonometria i badania operacyjne", wyd. PWN, 3) A.Stachurski, A. Wierzbicki, 1999r., "Podstawy optymalizacji", wyd. Oficyna Wydawnicza PW, 4) P.D.Straffin, 2004r., "Teoria gier", wyd. Scholar, 5) Bożena Staruch, 2012r., "Matematyczne Modelowanie Systemów", wyd. wykład autorski w formie elektronicznej.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1) L. von Bertalanfy, 1984r., "Ogólna Teoria Systemów", wyd. PWN, 2) I.Stewart, 1994r., "Czy Bóg gra w kości? Nowa matematyka chaosu.", wyd. PWN, 3) R.Thom, 1991r., "Parabole i katastrofy. Rozmowy o matematyce, nauce i filozofii", wyd. PIW, 4) T. Morzy, 2011r., "Studia informatyczne, przedmiot Eksploracja danych pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Tadeusza Morzeżo", wyd. <http://wazniak.mimuw.edu.pl>.

<b>Przedmiot/moduł:</b> MATEMATYCZNE MODELOWANIE SYSTEMÓW
<b>Obszar kształcenia:</b> nauki techniczne
<b>Status przedmiotu:</b> Fakultatywny
<b>Grupa przedmiotów:</b> Cr-przedmiot specjalnościowy do wyboru
<b>Kod ECTS:</b> 11917-23-C <sub>F</sub>
<b>Kierunek studiów:</b> Informatyka
<b>Specjalność:</b> Techniki multimedialne
<b>Profil kształcenia:</b> Ogólnoakademicki
<b>Forma studiów:</b> Stacjonarne
<b>Poziom studiów/Forma kształcenia:</b> Studia drugiego stopnia
<b>Rok/semestr:</b> I/1

<b>Rodzaje zajęć:</b> wykład, ćwiczenia audytorne, pracownia komputerowa
<b>Liczba godzin w semestrze/tygodniu:</b> wykłady: 30/2 ćwiczenia: 30/2
<b>Formy i metody dydaktyczne</b> <b>wykłady:</b> metoda podająca z prezentacją multimedialną
<b>ćwiczenia:</b> praca przy komputerze, dyskusja, samodzielne budowanie modelu matematycznego
<b>Forma i warunki zaliczenia:</b> Egzamin/Zaliczenie ćwiczeń na ocenę na podstawie: aktywności na ćwiczeniach (udział w dyskusji, praca przy komputerze), systematyczne i samodzielne przygotowywanie sprawozdań z tematów realizowanych na ćwiczeniach Egzamin: w formie testowej sprawdzający wiedzę i umiejętności związane z przygotowaniem danych, modelowaniem i wykorzystaniem modelu. Test wymagający ustosunkowania się do każdego wyboru w postaci T/N.
<b>Liczba punktów ECTS:</b> 5
<b>Język wykładowy:</b> polski
<b>Przedmioty wprowadzające:</b> Analiza matematyczna, Algebra liniowa z geometrią analityczną, Metody probabilistyczne i statystyka
<b>Wymagania wstępne:</b> Podstawowy zakres wiedzy z przedmiotów wprowadzających

<b>Nazwa jednostki organizacyjnej realizującej przedmiot:</b> Katedra Algebry i Geometrii
<b>adres:</b> ul. Słoneczna 54, 10-710 Olsztyn tel. 524 60 48
<b>Osoba odpowiedzialna za realizację przedmiotu:</b> dr Bożena Staruch
<b>e-mail:</b> bostar@matman.uwm.edu.pl

## Szczegółowy opis przyznanej punktacji ECTS - część B

### MATEMATYCZNE MODELOWANIE SYSTEMÓW

**ECTS: 5**

### MATHEMATICAL MODELING OF SYSTEMS

Na przyznaną liczbę punktów ECTS składają się :

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:

- wykład	30,0 godz.
- ćwiczenia	30,0 godz.
- konsultacje	5,0 godz.
	65,0 godz.

2. Samodzielna praca studenta:

- przygotowanie do ćwiczeń	15,0 godz.
- przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	25,0 godz.
- przygotowanie do egzaminu	20,0 godz.
	60,0 godz.

godziny kontaktowe + samodzielna praca studenta OGÓŁEM: 125,0 godz.

1 punkt ECTS = 25,00 godz. pracy przeciętnego studenta,

liczba punktów ECTS = 125,00 godz.: 25,00 godz./ECTS = **5,00 ECTS**

w zaokrągleniu: **5 ECTS**

- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego - **2,60** punktów ECTS,

- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy studenta - **2,40** punktów ECTS.