


**KAPITAŁ LUDZKI**  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
 Unię Europejską w ramach  
 Europejskiego Funduszu  
 Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Modelowanie matematyczne		11.0.0172	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Matematyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Informatyka	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	wszystkie
		<b>specjalnościowy</b>	wszystkie
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Joanna Czarnowska; dr Andrzej Borzyszkowski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		4	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2023/2024 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metoda analiz i projektów</li> <li>- Praca w grupach</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- egzamin pisemny lub ustny</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Ocena z ćwiczeń na podstawie: wyników kolokwium, wyników uzyskanych z prac domowych, aktywności na zajęciach.	
		Ocena z wykładu na podstawie wyniku z egzaminu.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	egzamin	kolokwium	projekt	referat	raport	aktywność	obserwacja postawy i umiejętności
Wiedza							
K_W02	X	X					
Umiejętności							
K_U01		X					X
K_U04		X					X
Kompetencje							
K_K02							X

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

Brak wymagań formalnych

**B. Wymagania wstępne**

Student zna podstawy algebry liniowej oraz podstawy rachunku różniczkowego.

**Cele kształcenia**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi metodami modelowania matematycznego i ich zastosowaniami, w szczególności metodami probabilistycznymi wprowadzającymi do zagadnień uczenia maszynowego oraz wybranymi algorytmami numerycznymi.

**Treści programowe**

1. Układy równań liniowych i nieliniowych - wybrane metody ich rozwiązywania w tym faktoryzacja LU, faktoryzacja Cholesky'ego, metoda Newtona.
2. Dyskretne i ciągle zmienne losowe oraz ich parametry. Estymacja parametrów, budowa i testowanie modeli. Wnioskowanie bayesowskie.
3. Informacja i entropia, kryteria informacyjne w tym kryterium AIC.
4. Modelowanie zależności wielowymiarowych - rozkład normalny wielowymiarowy. Przykłady aproksymacji Monte Carlo i metod bootstrapowych w modelowaniu rozkładów i ich parametrów.
5. Wybrane metody interpolacji i aproksymacji w tym zagadnienie najmniejszych kwadratów. Podstawy regresji. Regularyzacja modelu.

**Wykaz literatury**

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. K. P. Murphy, Machine Learning A Probabilistic Perspective, The MIT Press Cambridge
2. R.L. Burden, J.D. Faires, Numerical Analysis, Cengage Learning

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. K.P. Murphy, Machine Learning A Probabilistic Perspective, The MIT Press Cambridge
2. R.L. Burden, J.D. Faires, Numerical Analysis, Cengage Learning

B. Literatura uzupełniająca

1. C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer
2. W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing

**Kierunkowe efekty uczenia się**

K\_W02 ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie sztucznej inteligencji, języków formalnych, metod numerycznych

K\_U01 potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów związanych z informatyką, projektować i analizować algorytmy pod kątem ich poprawności i złożoności obliczeniowej

K\_U04 potrafi tworzyć, uruchamiać i testować programy przy wykorzystaniu dedykowanych narzędzi oraz wzorców projektowych

K\_K02 potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania

**Wiedza**

Student ma wiedzę ogólną z probabilistyki będącą wprowadzeniem do uczenia maszynowego oraz z podstaw metod numerycznych, w szczególności obejmującą: rozkłady dyskretne i ciągłe, wnioskowanie bayesowskie, zna podstawowe algorytmy rozwiązywania układów równań, interpolacji, aproksymacji oraz podstawowe modele regresyjne.

**Umiejętności**

- Student potrafi zastosować nabytą wiedzę matematyczną do modelowania praktycznych zagadnień związanych w szczególności z obróbką danych. Potrafi sformułować problem oraz dobrać i zaimplementować algorytm właściwy do jego rozwiązania.

- Student potrafi analizować algorytmy pod kątem ich poprawności i złożoności obliczeniowej, w szczególności algorytmy do rozwiązywania układów równań, analizy danych z wykorzystaniem metod interpolacyjnych i aproksymacyjnych.

**Kompetencje społeczne (postawy)**

- Student potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego

zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.  
- Student potrafi pracować w grupie, formułować własne wnioski, słuchać argumentacji innych i wspólnie budować strategię rozwiązań postawionych problemów.

## Kontakt

[joanna.czarnowska@inf.ug.edu.pl](mailto:joanna.czarnowska@inf.ug.edu.pl)