

Aplikacje komputerowe w pracy matematyka

KARTA KURSU

Nazwa	Aplikacje komputerowe w pracy matematyka	
Nazwa w j. ang.	Computer applications in the work of a mathematician	
Koordynator	Zbigniew Leśniak	Zespół dydaktyczny
		Katedra Analizy Matematycznej i Zastosowań
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z różnymi programami komputerowymi, które mogą być wykorzystane w nauczaniu i uczeniu się matematyki do rozwiązywania problemów matematycznych, tworzenia wykresów i symulacji.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza matematyczna i informatyczna wyniesiona z dotychczasowej edukacji.
Umiejętności	Umiejętność korzystania z podstawowych konstrukcji programistycznych.
Kursy	Brak wymaganych kursów.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych	K_W34
	W02 zna narzędzia matematyczne przydatne do tworzenia i analizy prostych modeli matematycznych w naukach ekonomicznych, przyrodniczych i technicznych	K_W36

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takich problemów	K_U26
	U02 potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i wykorzystywać je w zagadnieniach praktycznych	K_U32
	U03 potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i Internecie, także w językach obcych	K_U37

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych	K_K01
	K02 wykazuje gotowość odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych wymagających kompetencji zdobywanych w ramach studiów na kierunku matematyka	K_K05

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A	K	L	S	P	E			
Liczba godzin	0	0	0	12		0	0			

Opis metod prowadzenia zajęć

Omawianie zagadnień teoretycznych i ich ilustracja za pomocą przykładów z wykorzystaniem programów komputerowych.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X		X					
W02						X	X	X					
U01						X	X	X					
U02						X	X	X					
U03						X		X					
K01						X		X					
K02						X		X					

Kryteria oceny

Podstawą do zaliczenia kursu jest opanowanie materiału prezentowanego na zajęciach i wykonanie projektu.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Podstawowe zastosowania obliczeń symbolicznych i numerycznych, porównanie metod, zastosowania hybrydowe.
2. Wprowadzenie do systemów algebry komputerowej (CAS) takich jak Mathematica, Maple, czy SymPy.
3. Upraszczenie, rozwijanie i faktoryzacja wyrażeń algebraicznych, rozwiązywanie równań.
4. Symboliczne różniczkowanie i całkowanie.
5. Wolfram Alpha - rozwiązywanie różnorodnych problemów matematycznych i ich wizualizacja, w tym równań algebraicznych, całek, pochodnych.
6. GeoGebra - tworzenie dynamicznych wizualizacji matematycznych i interaktywnych ćwiczeń.
7. Popularne narzędzia i oprogramowanie używane w obliczeniach numerycznych.
8. Implementacja algorytmów w językach programowania Python (pakiety NumPy, SciPy, Matplotlib) i MATLAB (Octave).
9. Źródła błędów numerycznych i metody ich minimalizacji.
10. Narzędzia matematyczne AI - interaktywne rozwiązywanie problemów matematycznych z objaśnieniami krok po kroku.
11. Kluczowe funkcje i cechy Julius AI.
12. Wykorzystanie aplikacji Photomath w edukacji matematycznej.
13. Coq i Lean - zaawansowane narzędzia do wspomagania dowodzenia twierdzeń matematycznych.

Wykaz literatury podstawowej

1. Marek Grzywna, Sztuczna inteligencja w edukacji. Wprowadzenie, zastosowania i przykłady, Wydawnictwo Literka.pl 2023.
2. Amit Saha, Matematyka w Pythonie. Algebra, statystyka, analiza matematyczna i inne dziedziny, Helion 2021.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Mirosław Szukiewicz, Program Maple w obliczeniach inżynierskich i naukowych, Wydawnictwo Oświatowe Fosze, Rzeszów 2013
2. Katarzyna Winkowska-Nowak, Edyta Pobiega, Robert Skiba (red.), GeoGebra. Innowacja edukacyjna – kontynuacja, Wydawnictwo Akademickie Sedno, Warszawa 2013
3. Jeremy Avigad, Leonardo de Moura, Soonho Kong, Theorem Proving in Lean, https://leanprover.github.io/theorem_proving_in_lean/

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	0
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	12
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	3
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	25
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	0
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	0
Ogółem bilans czasu pracy		50
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2