

Subject card

Subject name and code	Symbolic and Numerical Mathematics Software for Computer Science Students, PG_00161066						
Field of study	Informatics						
Date of commencement of studies	October 2024		Academic year of realisation of subject		2024/2025		
Education level	Master's studies		Subject group				
Mode of study	part-time studies		Mode of delivery		at the university		
Year of study	1		Language of instruction		Polish		
Semester of study	1		ECTS credits		6.0		
Learning profile	academic		Assessment form				
Conducting unit							
Name and surname of lecturer (lecturers)	Subject supervisor		dr hab. Wiesław Miklaszewski				
	Teachers		dr hab. Wiesław Miklaszewski				
Lesson types	Lesson type	Lecture	Tutorial	Laboratory	Project	Seminar	SUM
	Number of study hours	20.0	0.0	20.0	0.0	0.0	40
	E-learning hours included: 0.0						
Learning activity and number of study hours	Learning activity	Participation in didactic classes included in study plan		Participation in consultation hours		Self-study	SUM
	Number of study hours	40		0.0		95.0	135
Subject objectives	Celem przedmiotu jest: 1. Poznanie możliwości i podstawowych funkcji pakietów matematycznych takich jak Matlab i Mathematica. 2. Zakodowanie i przeprowadzenie w dostarczanych przez nie srodowiskach symulacji zagadnień z nauk ścisłych, przyrodniczych, medycznych i społecznych. 3. Opanowanie techniki tworzenia krótkich raportów (w LaTeX-ie i w formie notatnika programu Mathematica) o charkaterze naukowo-badawczym, opisujących zaimplementowane symulacje (modele) i zawierających otrzymane wyniki oraz ich dyskusję.						

Learning outcomes	Course outcome	Subject outcome	Method of verification
	[INFMU2_U09] is able to present the results of research in the form of an independently prepared dissertation (paper) containing a description and justification of the purpose of the work, the methodology adopted, the results and their significance in comparison with other similar studies	Student potrafi przedstawić wyniki implemetacji (za pomocą pakietów MATLAB/Mathematica) modeli matematycznych używanych w naukach ścisłych, przyrodniczych, medycznych i społecznych w postaci samodzielnie przygotowanego dokumentu/ sprawozdania.	[SU2] presentation/project/paper/report [SU3] text preparation/written work
	[INFMU2_U05] can apply known algorithms in specific situations, can effectively select the type of algorithm depending on the problem at hand	Student potrafi zastosować znane algorytmy do zakodowania w ramach pakietów MATLAB i Mathematica modeli matematycznych używanych w naukach ścisłych, przyrodniczych, medycznych i społecznych.	[SU2] presentation/project/paper/report [SU3] text preparation/written work
	[INFMU2_U01] can apply mathematical knowledge to formulate, analyze and solve tasks related to computer science	Student potrafi zastosować wiedzę matematyczną do opisanego, zaimplementowania i przedyskutowania wyników modeli matematycznych używanych w naukach ścisłych, przyrodniczych, medycznych i społecznych.	[SU2] presentation/project/paper/report [SU3] text preparation/written work
	[INFMU2_K05] is able to think and act in an entrepreneurial manner while observing the principles of professional ethics	Student potrafi samodzielnie (sic!) i z zachowaniem zasad etyki zawodowej zrealizować w ramach pakietów MATLAB i Mathematica (zakodować, wykonać obliczenia i opisać) modele matematyczne używane w naukach ścisłych, przyrodniczych, medycznych i społecznych.	[SK1] oral statement/conversation/discussion [SK8] observation of student's independent or team work
	[INFMU2_K02] is ready to work in a team and to lead a team, understands the necessity of systematic work on projects of long-term character, among other things is able to plan work in a group, is able to determine the priorities of work	Student potrafi pracować w zespole:(prowadzący i student), którego zadaniem jest implemetacja, opisanie i interpretacja modeli matematycznych używanych w naukach ścisłych, przyrodniczych, medycznych i społecznych.	[SK2] presentation/project/paper/report [SK3] text preparation/written work
	[INFMU2_W01] has in-depth knowledge of the branches of mathematics necessary for the study of computer science; has a good understanding of the role and importance of the construction of mathematical reasoning	Student ma niezbędną wiedzę pozwalającą na zrozumienie i implemetację modeli matematycznych używanych w naukach ścisłych, przyrodniczych, medycznych i społecznych.	[SW4] test/exam - oral or written [SW2] presentation/project/paper/report [SW3] text preparation/written work
	[INFMU2_W03] has in-depth knowledge of programming paradigms and advanced programming constructs; knows current trends in programming languages	Student ma pogłębioną wiedzę o funkcjonowaniu i możliwościach pakietów matematycznych MATLAB i Mathematica, pozwalającą na zakodowanie i symulację modeli matematycznych używanych w naukach ścisłych, przyrodniczych, medycznych i społecznych.	[SW4] test/exam - oral or written [SW2] presentation/project/paper/report [SW3] text preparation/written work

Subject contents	1. MATLAB: • środowisko - edytor, command window, okna graficzne, workspace, system pomocy; • typy danych (wektory i macierze), elementarne działania i funkcje; • kontrola realizacji skryptu; • wybrane funkcje numeryczne: obliczanie norm wektorów i macierzy, rozwiązywanie układów równań liniowych (macierze rzadkie), obliczanie wskaźnika uwarunkowania, generacja macierzy testowych, interpolacja funkcjami sklejanymi, całkowanie numeryczne, rozwiązywanie zagadnienia początkowego dla równań różniczkowych zwyczajnych; optymalizacja; • grafika 2D/3D; • kontrola czasu obliczeń; • MATLAB a Python/numpy, scipy, matplotlib.pyplot. 2. Mathematica • środowisko, notatnik - typy komórek; • typy danych (listy i ich tworzenie), wyrażenia algebraiczne, równania; • obliczenia dokładne (symboliczne) i numeryczne, przekształcanie wyrażeń algebraicznych i trygonometrycznych; • kontrola realizacji komórek typu input; pętle, instrukcje warunkowe, funkcje, moduły; • obliczenia numeryczne/symboliczne: rozwiązywanie równań liniowych i nieliniowych, algebra liniowa, zagadnienie własne, całkowanie, sumowanie szeregów, rozwiązywanie zagadnienia początkowego dla równań różniczkowych zwyczajnych, rekurencje, interpolacja, fitowanie modeli; • analiza matematyczne: obliczenie granic, różniczkowanie, rozwijanie funkcji w szeregi, szeregi i transformaty Fouriera, funkcje specjalne, optymalizacja; • generacja liczb pseudolosowych, elementarna analiza statystyczna; • grafika 2D/3D, animacje, „manipulacje”, pola skalarnie i wektorowe. 3. Wybrane modele deterministyczne i stochastyczne stosowane w naukach ścisłych, przyrodniczych, medycznych i społecznych oraz ich symulowanie: fizyka - równania ruchu, ruchy Browna; perkolacje; biologia/ekologia - modele: wzrostu, drapieżnik-ofiara,pożar lasu, gra o życie; medycyna: modelowanie epidemii i działania leków; nauki społeczne - modele segregacji, gry ewolucyjne, „sugerscape”.		
Prerequisites and co-requisites			
Assessment methods and criteria	Subject passing criteria	Passing threshold	Percentage of the final grade
		51.0%	30.0%
		51.0%	30.0%
		51.0%	40.0%
Recommended reading	Basic literature	M. L. Abel, M. P. Braselton, Mathematica by Example, Academic Press 2017 M. L. Abel, M. P. Braselton, Differential Equations with Mathematica, Academic Press 2023 A. Argun, A. Callegari.,G. Volpe, Simulation of Complex Systems, IOP Publishing 2021 G. Filipiuk, A. Kozłowski, Analysis with Mathematica, de Gruyter 2019 C. Hastings, K. Mischo, M. Morrison, Hands-on start to Wolfram Mathematica, Wolfram Media 2020 S. Attaway, Matlab: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving, Elsevier 2009 N. Boccara, Essentials of Mathematica, Springer, 2007 B. Torrence, E. A. Torrence, The Students Introduction to Mathematica, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2009	
	Supplementary literature	B. Torrence, E. A. Torrence, The Students Introduction to Mathematica, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2009	
	eResources addresses	Adresy na platformie eNauczanie:	
Example issues/ example questions/ tasks being completed			
Work placement	Not applicable		

Document generated electronically. Does not require a seal or signature.