

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim ... Metody numeryczne w fizyce	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ... Numerical Methods in Physics	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ... Big Data Analytics	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	45			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Calculus
2. Mathematical analysis: derivatives, integrals, differential equations
3. Linear algebra: vectors and matrices
4. Classical mechanics, in particular Newton's equations
5. Programming skills in arbitrary high-level language

CELE PRZEDMIOTU

C1 Understand the implications of digital number representation and digital arithmetic for computational science and engineering

C2 Develop and implement numerically stable and accurate algorithms for numerical differentiation and integration, finding roots of non-linear equations, solving ordinary and partial differential equations

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Understanding of the fundamental principles of digital computing, including number representation and arithmetic operations

PEU_W02 Understanding of common numerical methods with application to integration, differentiation, differential equations and algebraic equations

PEU_W03 Understanding of accuracy, stability, convergence, and the propagation of errors through complex numerical algorithms

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Capability to apply a range of numerical techniques to solve problems in areas of integration, differentiation, differential equations and algebraic equations

PEU_U02 Capability to write computer code to solve problems numerically

PEU_U03 Capability to choose appropriate algorithms to solve various computational problems from science and engineering and interpret the results

PEU_U04 Capability to perform numerical error and stability analyses

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Understanding of the need to undertake lifelong learning

PEU_K02 The ability to work professionally as a member of multi-disciplinary teams

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Numerical Differentiation and Integration	2
Wy2	Ordinary Differential Equations (ODE) - Initial Value Problem	6
Wy3	Nonlinear Equations and Systems of Nonlinear Equations	4
Wy4	Ordinary Differential Equations – Boundary Value Problem	6
Wy5	Partial Differential Equations (PDE)	6
Wy6	Applications of ODE and PDE – Molecular Dynamics	4
Wy7	Optimization	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Numerical Differentiation and Integration	2
Ćw2	Ordinary Differential Equations (ODE) - Initial Value Problem	6
Ćw3	Nonlinear Equations and Systems of Nonlinear Equations	4
Ćw4	Ordinary Differential Equations – Boundary Value Problem	6
Ćw5	Partial Differential Equations (PDE)	6
Ćw6	Applications of ODE and PDE – Molecular Dynamics	4
Ćw7	Optimization	2

Suma godzin	30
-------------	----

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Computer presentation, projector, screen, presenter
 N2. Jupyter computational environment
 N3. Editors and compilers

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	Final test
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04	Graded assignments, projects, final test
P = (F1+F2)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] William H. Press, Brian P. Flannery, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, “*Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing*”, Cambridge University Press (2007)
- [2] John H. Mathews, “*Numerical methods for mathematics, science and engineering*”, Prentice Hall (1994)
- [3] Curtis F. Gerald, Patrick O. Wheatley, “*Applied Numerical Analysis*”, Pearson (2003)
- [4] Anne Greenbaum, Tim P. Chartier, “*Numerical Methods: Design, Analysis, and Computer Implementation of Algorithms*”, Princeton University Press (2012)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] E. Ward Cheney, David R. Kincaid, “*Numerical Mathematics and Computing*”, Cengage Learning (2012)
- [2] Dianne P. O'Leary, “*Scientific Computing with Case Studies*”, Society for Industrial and Applied Mathematics (2009)
- [3] Alex Gezerlis, “*Numerical Methods in Physics with Python*”, Cambridge University Press (2020)

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Maciej Maśka, maciej.maska@pwr.edu.pl