


**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>	
Równania różniczkowe fizyki matematycznej		11.1.0603	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Modelowanie matematyczne i analiza danych	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr hab. Marcin Marciniak; prof. UG, dr hab. Tomasz Człapiński			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 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>- Dyskusja</li> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład problemowy</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>- egzamin ustny</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Zaliczenie	Obserwacja postawy studenta	Aktywność w dyskusji
<b>Wiedza</b>				
MMAD2_W01	+			
MMAD2_W02	+			
<b>Umiejętności</b>				
MMAD2_U04	+	+		
MMAD2_U05	+	+		
MMAD2_U06	+	+		
<b>Kompetencje</b>				
MMAD2_K01			+	
MMAD2_K02				+
MMAD2_K04			+	
MMAD2_K06				+

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

Brak.

**B. Wymagania wstępne**

Brak.

**Cele kształcenia**

Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych pojęć i twierdzeń równań fizyki matematycznej oraz ich zastosowań.

**Treści programowe**

1. Równania zwyczajne liniowe rzędu drugiego, układy Sturm-Liouville'a, wielomiany ortogonalne.
2. Geometryczna teoria równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu, teoria charakterystyk.
3. Klasyfikacja liniowych równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu.
4. Zagadnienie Cauchy'ego dla równania falowego, wzory 'Alemberta, Poissona i Kirchhoffa. Zasada lokalnej zależności i zasada Huygensa
5. Klasyczna teoria zagadnień brzegowych dla równań Laplace'a i Poissona. Wzór Greena i podstawy teorii potencjału.
6. Zredukowane zagadnienie Cauchy'ego i zagadnienia początkowo-brzegowe dla równań parabolicznych. Zasada maksimum.
7. Metody energetyczne i metoda rozdzielania zmiennych Fouriera dla wybranych równań drugiego rzędu.

**Wykaz literatury**

1. F. W. Byron, R. W. Fuller, *Matematyka w fizyce klasycznej i kwantowej*, PWN 1973
2. L. C. Evans, *Równania różniczkowe cząstkowe*, PWN
3. L. Hörmander, *The analysis of linear partial differential operators I: Distribution theory and Fourier analysis*, Springer-Verlag 2004
4. H. Marcinkowska, *Wstęp do teorii równań różniczkowych cząstkowych*, PWN
5. M. Krzyżański, *Równania różniczkowe cząstkowe*, PWN
6. J. Kevorkian, *Partial Differential Equations*, Springer
7. A. N. Tichonow, A. A. Samarski, *Równania fizyki matematycznej*, PWN 1963

**Kierunkowe efekty uczenia się**

**Wiedza**

Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie:

- teorię charakterystyk dla równań pierwszego rzędu; klasyfikację liniowych równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu,
- Wzór d'Alemberta, Poissona i Kirchhoffa oraz zasadę Huygensa i zasadę lokalnej zależności dla równania falowego. Wzór Greena dla operatora Laplace'a i podstawy teorii potencjału. Zasadę maksimum i jej zastosowanie do zagadnień różniczkowych dla równania przewodnictwa cieplnego.
- Metody energetyczne i metodę rozdzielania zmiennych Fouriera dla wybranych równań drugiego rzędu.

MMAD2\_W01, MMAD2\_W03

**Umiejętności**

Student, który zaliczył przedmiot potrafi:

- Wyznaczać wartości i funkcje własne zagadnienia Sturm-Liouville'a.
- Rozwiązywać proste równania pierwszego rzędu metodą charakterystyk.

- Srowadzać równanie drugiego rzędu z niewiadomą dwóch zmiennych do postaci kanonicznej. Korzystać ze wzorów d'Alemberta, Poissona lub Kirchoffa. Wyznaczać potencjały w szczególnych przypadkach. Korzystać ze wzoru na rozwiązanie równania przewodnictwa cieplnego.
- Stosować metodę rozdzielania zmiennych Fouriera dla równań z niewiadomą dwóch zmiennych

MMAD2\_U04, MMAD2\_U05, MMAD2\_U06

**Kompetencje społeczne (postawy)**

Student jest gotów do:

- uznania ograniczenia własnej wiedzy i do dalszego kształcenia - MMAD2\_K01
- precyzyjnego formułowania pytań dotyczących równań różniczkowych - MMAD2\_K02
- rozumienia znaczenia uczciwości intelektualnej i postępowania etycznego - MMAD2\_K04
- samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze - MMAD2\_K05
- formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych - MMAD2\_K06

**Kontakt**

marcin.marciniak@ug.edu.pl