

Nazwa przedmiotu Równania różniczkowe cząstkowe Partial Differential Equations		Kod ECTS 3.1.KRK.12SY.RRCZ		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Matematyki i Informatyki				
Studia				
	Kierunek	stopień	tryb	specjalność
	Matematyka	Pierwszy	Stacjonarne Niestacjonarne *)	
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 6		
A. Formy zajęć		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K) 		<ul style="list-style-type: none"> 5 godz. – wstępny przegląd literatury [*)5] 15×2 godz. = 30 godz. – udział w wykładach [*)18] 15×2 godz. = 30 godz. – udział w konwersatoriach [*)18] 15×1 godz. = 15 godz. – analiza i przyswojenie treści wykładu [*)21] 7 × 1 godz. = 7 godz. – udział w konsultacjach do wykładu [*)2] 15×2 godz. = 30 godz. – przygotowanie do konwersatoriów [*)36] 7 × 1 godz. = 7 godz. – udział w konsultacjach do konwersatorium [*)4] 		
B. Sposób realizacji		<ul style="list-style-type: none"> 16 godz. – przygotowanie do sprawdzianów pisemnych na konwersatoriach [*)28] 12 godz. – przygotowanie do egzaminu [*)20] 2 godz. – konsultacje przed egzaminem [*)2] 3 godz. – udział w egzaminie [*)3] 		
C. Liczba godzin		Łączny nakład pracy studenta: 157 godzin, co odpowiada 6 pkt. ECTS		
Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin		w tym		
*) Studia niestacjonarne: Wykład – 18 godz. (2T+16Z) Konwersatorium – 18 godzin		<ul style="list-style-type: none"> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+7+7+2+3=79 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; • nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym: 30+30+7+16+12+3 = 98 godz., co odpowiada 4 pkt. ECTS 		
		*) na studiach niestacjonarnych:		
		<ul style="list-style-type: none"> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 18+18+2+4+2+3=47 godz., co odpowiada 2 pkt. ECTS; • nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym: 18+36+4+28+20+3 = 109 godz., co odpowiada 4 pkt ECTS 		
Status przedmiotu		Język wykładowy		
<ul style="list-style-type: none"> specjalnościowy/ do wyboru 		Polski		
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne		
<ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		<i>Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności</i>		
		A. Sposób zaliczenia		
		<ul style="list-style-type: none"> egzamin na ocenę (wykład) zaliczenie z oceną (konwersatorium) 		
		B. Formy zaliczenia		
		<ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin na ocenę – pisemny/ustny; (K) zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne 		
		C. Podstawowe kryteria		
		<ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej 		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi				
Należy określić:				
A. <u>Wymagania formalne</u> : analiza matematyczna, algebra liniowa, równania różniczkowe				
B. <u>Wymagania wstępne</u> :				

Cele przedmiotu

Zapoznanie studenta z podstawowymi typami równań różniczkowych cząstkowych oraz z wybranymi metodami rozwiązywania zagadnień początkowych i brzegowych z nimi związanych. Pokazanie zastosowań równań różniczkowych cząstkowych do opisu procesów fizycznych.

Treści programowe

A. Problematyka wykładu/ B. Problematyka konwersatorium:

Pojęcie równania różniczkowego cząstkowego i jego rozwiązania. Zagadnienie graniczne poprawnie postawione. Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych. Przykłady zagadnień prowadzących do równań różniczkowych cząstkowych. Twierdzenie Cauchy'ego-Kowalewskiej (bez dowodu). Równania różniczkowe cząstkowe pierwszego rzędu. Metoda charakterystyk. Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu. Przykłady podstawowych równań fizyki matematycznej. Równania hiperboliczne. Równanie struny. Równanie falowe. Wzór d'Alemberta i jego interpretacja fizyczna. Wzór Poissona i jego interpretacja fizyczna. Metoda Fouriera. Równania paraboliczne. Równanie przewodnictwa cieplnego. Rozwiązanie podstawowe równania przewodnictwa cieplnego. Równania eliptyczne. Równania Laplace'a i Poissona. Równanie Laplace'a w kole. Zasada maksimum. Jednoznaczność rozwiązań równania Poissona. Reprezentacja rozwiązań za pomocą funkcji Greena.

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

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. L.C. Evans, Równania różniczkowe cząstkowe, PWN, Warszawa 2002.
2. E. Kącki, Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki, WNT, Warszawa 1989.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. J. Ombach, Wykłady z równań różniczkowych (wspomagane komputerowo - Maple), Wyd. UJ, Kraków 1999.
2. M.M. Smirnow, Zadania z równań różniczkowych cząstkowych, PWN, Warszawa 1976.

B. Literatura uzupełniająca

1. D. Gilbarg, N.S. Trudinger, Elliptic Partial Differential Equations of Second Order, Springer-Verlag, Berlin 2001.
2. F.W. Byron, R.W. Fuller, Matematyka w fizyce klasycznej i kwantowej, PWN, Warszawa 1973.

Efekty kształcenia
Wiedza

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	ma podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych	praca kontrolna, konwersacja	K_W07
W02	posiada elementarną wiedzę z teorii równań różniczkowych cząstkowych	praca kontrolna	K_W19-s3
W03	zna przykłady zastosowań równań różniczkowych cząstkowych w innych dziedzinach, a w szczególności w fizyce	konwersacja	K_W03
W04	zna podstawowe typy równań różniczkowych cząstkowych i metody rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego	konwersacja	K_W19-s3

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	wykorzystuje metody analityczne do wyznaczania rozwiązań wybranych typów równań różniczkowych	praca kontrolna	K_U12
U02	stosuje podstawowe techniki całkowania funkcji jednej i wielu zmiennych	praca kontrolna	K_U14
U03	dostrzega w równaniach różniczkowych cząstkowych opis procesów fizycznych	konwersacja	K_U27
U04	potrafi uczyć się samodzielnie	obserwacja	K_U39

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	dostrzega potrzebę dalszego kształcenia w zakresie równań różniczkowych w celu zrozumienia bardziej zaawansowanych zjawisk fizycznych, przyrodniczych, technicznych i ekonomicznych	obserwacja	K_K01
K02	rozumie konieczność systematycznej pracy	konwersacja	K_K03
K03	korzysta z literatury książkowej i zasobów internetowych szukając wskazówek do rozwiązania problemu	praca kontrolna, konwersacja	K_K06

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się na stronie Instytutu Matematyki i Informatyki:
www.math.uni.opole.pl