

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Równania różniczkowe cząstkowe**

Nazwa w języku angielskim: **Partial Differential Equations**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria Materiałów Konstrukcyjnych**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **MMM041323**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	30			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6	0.7			

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość elementów analizy matematycznej i algebry liniowej
2. Znajomość elementów równań różniczkowych zwyczajnych
3. Umiejętność wykonywania obliczeń i analizy otrzymanych wyników

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Umiejętność rozwiązywania równań fizyki  
C2. Umiejętność analizowania przebiegu zachodzących procesów fizycznych  
C3. Umiejętność wyszukiwania informacji oraz jej analiza

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wiedza o różnych typach równań różniczkowych cząstkowych i metodach ich rozwiązywania

PEK\_W02 - Wiedza o zagadnieniach fizycznych opisywanych równaniami różniczkowymi cząstkowymi

PEK\_W03 - Wiedza umożliwiająca analizowanie otrzymanych wyników

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umiejętność sformułowania i opisanie problemu

PEK\_U02 - Umiejętność analizy otrzymanych równań i zastosowania odpowiednich metod rozwiązania

PEK\_U03 - Umiejętność analizy otrzymanych wyników

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Umiejętność samodzielnej pracy z wykorzystaniem literatury

PEK\_K02 - Umiejętność systematycznej pracy, a w szczególności udział w konsultacjach

PEK\_K03 - Umiejętność kolektywnego rozwiązywania problemów podczas zajęć

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Równania różniczkowe cząstkowe liniowe rzędu pierwszego i drugiego	2
Wy2	Równanie struny	2
Wy3	Równania falowe	3
Wy4	Równanie Laplace'a	4
Wy5	Równanie drgań poprzecznych belki	2
Wy6	Kolokwium	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Równanie struny	2
Ćw2	Równanie falowe	3
Ćw3	Równanie Laplace'a	4
Ćw4	Równanie drgań belki zginanej	4
Ćw5	Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem równań omawianych podczas kursu	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia rachunkowe

N2. konsultacje

N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01+PEK_U02+PEK_U03	kolokwium
P = ocena z kolokwium		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01+PEK_U02+PEK_U03	kolokwium
P = ocena z kolokwium przeprowadzonego na wykładzie		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka część IV</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> N. Matwiejew, Metody całkowania równań różniczkowych zwyczajnych</p>		

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Grażyna Ziętek tel.: 320-21-18 email: grazyna.zietek@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Równania różniczkowe cząstkowe**

Name in English: **Partial Differential Equations**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Specialization (if applicable): **Materials Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **MMM041323**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15	15			
Number of hours of total student workload (CNPS)	30	30			
Form of crediting	Crediting with grade	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	1	1			
including number of ECTS points for practical (P) classes		1			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6	0.7			

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the elements of calculus and linear algebra
2. Knowledge of the elements of ordinary differential equations
3. Ability to perform calculations and analysis of the results

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Ability to solve the equations of physics
- C2. Ability to analyze the course of the processes of physical
- C3. the ability to search for information and its analysis

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Knowledge about the different types of partial differential equations and methods of solving them

PEK\_W02 - Knowledge of the physical issues described partial differential equations

PEK\_W03 - Knowledge allows to analyze the results

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Ability to formulate and describe the problem

PEK\_U02 - Ability to analyze the equations obtained and the use of appropriate methods of solution.

PEK\_U03 - Ability to analyze the results.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Ability to work independently with the use of literature

PEK\_K02 - Ability to work systematically and, in particular, the consulting.

PEK\_K03 - Collective ability to solve problems in the classroom

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Linear partial differential equations of the first order and second	2
Lec2	Equation of strings	2
Lec3	Wave equations	3
Lec4	Laplace equation	4
Lec5	The equation of transverse vibration of beams	2
Lec6	Test	2
		Total hours: 15
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Equation of strings	2
CI2	Wave equations	3
CI3	Laplace equation	4
CI4	The equation of vibration of beams	4
CI5	Solving these equations using the equations discussed during the course	2
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. calculation exercises  
 N2. tutorials  
 N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01+PEK_U02+PEK_U03	test

P = ocena z kolokwium

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01+PEK_U02+PEK_U03	test

P = ocena z kolokwium przeprowadzonego na wykładzie

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

W. Żakowski, W. Leksiński, Mathematic part IV

### SECONDARY LITERATURE

N. Matwiejew, Methods integration of ordinary differential equations

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Grażyna Ziętek tel.: 320-21-18 email: grazyna.zietek@pwr.edu.pl

