

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Matematyka</b>		Kod <b>1010102111010340004</b>
Kierunek studiów <b>Budownictwo II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Drogi kolejowe</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>1</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki ścisłe</b> <b>nauki matematyczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr hab. inż. Paweł Kolwicz, prof. nadzw. email: pawel.kolwicz@put.poznan.pl tel. 61 6652802 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowa wiedza w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego, teorii równań różniczkowych zwyczajnych, algebry liniowej i geometrii analitycznej (ze studiów I stopnia)
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność wyznaczania pochodnych, całek, analizy funkcji jednej zmiennej, rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych, wykorzystywania rachunku macierzowego
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Rozumienie potrzeby poszerzania wiedzy i umiejętności, zdolność nawiązywania współpracy
<b>Cel przedmiotu:</b> -zrozumienie podstawowych elementów wykładanej teorii w celu rozwiązywania problemów technicznych, wykorzystywanie rachunku tensorowego do rozwiązywania zagadnienia własnego operatora (macierzy), znajdowanie rozwiązania ogólnego i szczególnego dla równań różniczkowych cząstkowych rzędu 1 oraz 2, wyznaczanie szeregu Fouriera i transformaty Fouriera danej funkcji, zapoznanie się z przykładami rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych z wykorzystaniem szeregów i transformat Fouriera, zrozumienie podstawowych pojęć rachunku wariacyjnego, zapoznanie się z przykładami zagadnień wariacyjnych		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b> 1. wyjaśnić pojęcie przestrzeni liniowej, wymiaru i bazy przestrzeni liniowej, pojęcie operatora liniowego (tensora), transformacji układu współrzędnych, pojęcie wartości własnej i wektora własnego operatora liniowego - [X1A_W03++] 2. wyjaśnić pojęcia rozwiązania ogólnego (szczególnego) równania różniczkowego cząstkowego, zagadnienia Cauchyego, równania charakterystyk, postaci kanonicznej równania 2 rzędu, wskazać przykłady z fizyki - [X1A_W03++, X1A_W02++] 3. wyjaśnić pojęcie funkcjonału, minimum funkcjonału, ekstremali, podać postać równania Eulera-Lagrangea - [X1A_W03++, X1A_W02++] 4. wyjaśnić pojęcie szeregu Fouriera, transformaty Fouriera, przedstawić algorytm rozwiązywania równań różniczkowych metodą szeregów (transformat) Fouriera - [X1A_W03++, X1A_W02++] 5. rozumieć znaczenie matematyki i jej zastosowań dla rozwoju nauk technicznych i cywilizacji - [X1A_W01++]		
<b>Umiejętności:</b>		

<p>1. wyznaczyć wymiar przestrzeni liniowej, wyznaczyć współrzędne elementu w nowej bazie, rozwiązać zagadnienie własne operatora danego macierzą, wyznaczyć zbiór kierunków głównych tensora - [X1A_U01+++]</p> <p>2. wyznaczyć rozwiązanie ogólne (szczególne) równania różniczkowego cząstkowego 1 oraz 2 rzędu - [X1A_U01+++ , X1A_U02++ , X1A_W01++]</p> <p>3. wyznaczyć funkcję spełniającą równanie Eulera-Lagrangea, podać przykłady zagadnień wariacyjnych - [X1A_U01+++ , X1A_U02++ , X1A_U04++ , X1A_W01++]</p> <p>4. wyznaczyć szereg Fouriera i transformatę Fouriera w łatwych sytuacjach - [X1A_U01+++ , X1A_U02++ , X1A_U04++]</p>
<b>Kompetencje społeczne:</b>
1. potrafi myśleć i poruszać się we właściwy matematyczny sposób w obszarze rachunku tensorowego, równań różniczkowych cząstkowych, transformat i szeregów Fouriera oraz rachunku wariacyjnego - [K_K01+ , K_K04++ , K_K06+]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Zaliczenie wykładu:

pisemny test obejmujący część teoretyczną oraz praktyczną.

Zaliczenie ćwiczeń:

-pisemne testy sprawdzające umiejętności rozwiązywania zadań

-dodatkowe punkty do zdobycia za aktywność na zajęciach (rozwiązywanie zadań, przygotowywanie referatów) i w konsultacjach

### Treści programowe

I. Rachunek tensorowy

1. Podstawy algebry liniowej

2. Przestrzeń liniowa

3. Podstawowe iloczyny wektorów

4. Operatory liniowe

5. Transformacja układu współrzędnych

6. Zagadnienie własne

II. Równania różniczkowe cząstkowe

1. Podstawowe pojęcia

2. Warunki brzegowe i początkowe

3. Równanie liniowe 1 rzędu

4. Równanie 2 rzędu (równanie charakterystyk, sprowadzenie do postaci kanonicznej, przykłady)

III. Szeregi Fouriera i transformaty Fouriera

1. Metoda rozdzielania zmiennych

2. Aproksymacja funkcji przez szereg Fouriera

3. Rozwinięcia funkcji w szereg Fouriera (różne przypadki, w tym dla funkcji parzystej i nieparzystej)

4. Całka Fouriera funkcji absolutnie całkowalnej

5. Sinusowa, cosinusowa i zespolona transformata Fouriera

6. Fundamentalne własności transformaty Fouriera ważne w zastosowaniach

7. Zastosowanie szeregów i transformat Fouriera do rozwiązywania równań różniczkowych

IV. Rachunek wariacyjny

1. Kilka przykładów prowadzących do zagadnień wariacyjnych zdefiniowanych przez funkcjonal całkowity

2. Warunek konieczny dla istnienia minimum funkcjonału całkowitego - równanie Eulera-Lagrangea

3. Analogie między ekstremum funkcji jednej zmiennej a ekstremum funkcjonału

4. Wyznaczenie ekstremali w kilku klasycznych przykładach.

**Literatura podstawowa:**

1. D. J. Hartfiel, Elementary Linear Algebra, PWS Publishers (a division of Wadsworth) Inc., Boston 1987.
2. M. Itskov, Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers with Applications to Continuum Mechanics, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2007.
3. G. E. Mase, Theory and Problems of Continuum Mechanics, McGraw-Hill Company Inc., 1970.
4. G. T. Mase and G. E. Mase, Continuum Mechanics for Engineers, CRC Press LLC, London New York Washington 1999.
5. Tyn Myint-U, Partial Differential Equations of Mathematical Physics, American Elsevier Publishing Co., Inc., 1973.
6. H. F. Wienberger, A First Course in Partial Differential Equations, John Wiley & Sons Inc., 1965.
7. R. Weinstock, Calculus of Variations, McGraw-Hill Book Company Inc., 1952.
8. T. Trajdos, Matematyka dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1974
9. I. M. Gelfand i S. W. Fomin, Rachunek wariacyjny, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1972
10. R. Leitner i J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1998
11. W. Kryszicki i L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1974
12. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1 Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2003
13. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2 Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2005
14. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1 Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2003
15. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2 Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2005

**Literatura uzupełniająca:**

1. D. L. Powers, Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems, PWS Publishers (a division of Wadsworth) Inc., Boston 1985.
2. E. W. Swokowski, Calculus with analytic geometry, PWS Publishers (a division of Wadsworth) Inc., Boston 1983.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

Czynność	Czas (godz.)	
1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach	45	
2. Aktywne uczestnictwo w konsultacjach	10	
3. Rozwiązywanie ćwiczeń przeznaczonych do pracy samodzielnej	10	
4. Niezależne studiowanie teorii	10	
5. Przygotowywanie do testów i zaliczenia	20	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	95	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	40	1