

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Matematyka stosowana		Kod 1010102111010346018
Kierunek studiów Budownictwo II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Drogi kolejowe	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr Jarosław Mikołajski email: jaroslaw.mikolajski@put.poznan.pl tel. 61 6652712 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowa wiedza w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego, teorii równań różniczkowych zwyczajnych, algebry liniowej i geometrii analitycznej (ze studiów I stopnia)
2	Umiejętności:	Umiejętność wyznaczania pochodnych, całek, analizy funkcji jednej zmiennej, rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych, wykorzystywania rachunku macierzowego
3	Kompetencje społeczne	Rozumienie potrzeby poszerzania wiedzy i umiejętności, zdolność nawiązywania współpracy
Cel przedmiotu: 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		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 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 - [K_W01] 2. wyjaśnić pojęcia rozwiązania ogólnego (szczególnego) równania różniczkowego cząstkowego, zagadnienia Cauchyego, równania charakterystyk, postaci kanonicznej równania 2 rzędu, wskazać przykłady z fizyki - [K_W01] 3. wyjaśnić pojęcie funkcjonału, minimum funkcjonału, ekstremali, podać postać równania Eulera-Lagrangea - [K_W01] 4. wyjaśnić pojęcie szeregu Fouriera, transformaty Fouriera, przedstawić algorytm rozwiązywania równań różniczkowych metodą szeregów (transformat) Fouriera - [K_W01] 5. rozumieć znaczenie matematyki i jej zastosowań dla rozwoju nauk technicznych i cywilizacji - [K_W01]		
Umiejętności: 1. wyznaczyć wymiar przestrzeni liniowej, wyznaczyć współrzędne elementu w nowej bazie, rozwiązać zagadnienie własne operatora danego macierzą, wyznaczyć zbiór kierunków głównych tensora - [K_U13] 2. wyznaczyć rozwiązanie ogólne (szczególne) równania różniczkowego cząstkowego 1 oraz 2 rzędu - [K_U13] 3. wyznaczyć funkcję spełniającą równanie Eulera-Lagrangea, podać przykłady zagadnień wariacyjnych - [K_U05] 4. wyznaczyć szereg Fouriera i transformatę Fouriera w łatwych sytuacjach - [K_U05]		
Kompetencje społeczne:		

1. myśleć i poruszać się we właściwy matematyczny sposób w obszarze zagadnień przedstawionych na wykładzie - [K_K01, K_K02]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Zaliczenie wykładu:

pisemny test obejmujący część teoretyczną oraz praktyczną.

Zaliczenie ćwiczeń:

-pisemne testy sprawdzające umiejętności rozwiązywania zadań

-dotatkowe 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. D. Bobrowski, J. Mikołajski i J. Morchało, Równania różniczkowe cząstkowe w zastosowaniach, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1995.

6. H. F. Wienberger, A First Course in Partial Differential Equations, John Wiley&#38;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. Jurlawicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1 Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003.

13. T. Jurlawicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2 Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.

14. T. Jurlawicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1 Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003.

15. T. Jurlawicz, 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. Udział w zajęciach na Uczelni	45	
2. Aktywne uczestnictwo w konsultacjach	5	
3. Rozwiązywanie ćwiczeń przeznaczonych do pracy samodzielnej	10	
4. Niezależne studiowanie teorii	5	
5. Przygotowywanie do testów i zaliczenia	10	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	25	1