

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Matematyka - Mathematics		Kod 1010102111010343698
Kierunek studiów Structural Engineering II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: angielski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki ścisłe nauki matematyczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. inż. Paweł Kolwicz, prof. nadzw. email: pawel.kolwicz@put.poznan.pl tel. 61 6652802 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 operatora liniowego (tensora), pojęcie wartości własnej i wektora własnego operatora liniowego - [K_W01]		
2. wyjaśnić pojęcia rozwiązania ogólnego (szczególnego) równania różniczkowego cząstkowego, równania charakterystyk, postaci kanonicznej równania 2 rzędu, wskazać przykłady z fizyki - [K_W01]		
3. podać postać funkcjonału całkowego w rachunku wariacyjnym oraz 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. rozwiązać zagadnienie własne operatora danego macierzą, wyznaczyć zbiór kierunków głównych tensora - [K_U13, K_U14, K_U06]		
2. wyznaczyć rozwiązanie ogólne (szczególne) równania różniczkowego cząstkowego 1 rzędu liniowego oraz rozwiązanie ogólne równania 2 rzędu o stałych współczynnikach - [K_U13, K_U14, K_U06]		
3. wyznaczyć funkcję spełniającą równanie Eulera-Lagrangea (proste przykłady w przypadkach szczególnych), podać przykłady zagadnień wariacyjnych - [K_U13, K_U14, K_U06]		
4. wyznaczyć szereg Fouriera i transformatę Fouriera w łatwych sytuacjach - [K_U13, K_U14, K_U06]		

Kompetencje społeczne:
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_K06]
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Egzamin: 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	60	
2. Aktywne uczestnictwo w konsultacjach	5	
3. Rozwiązywanie ćwiczeń przeznaczonych do pracy samodzielnej	10	
4. Niezależne studiowanie teorii	10	
5. Przygotowywanie do testów i egzaminu	15	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	40	2