

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika materiałów i konstrukcji budowlanych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody matematyczne w mechanice
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D26 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
1	30	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z pojęciami matematycznymi niezbędnymi do sformułowania wariacyjnej dla eliptycznych zagadnień brzegowych oraz elementami matematycznych podstaw metody elementów skończonych dla zagadnień eliptycznych.

Cel 2 Wprowadzenie pojęć transformat całkowych (Fouriera i Laplacea) wraz z zastosowaniami do rozwiązywania zagadnień mechaniki.

Cel 3 Zapoznanie studentów z elementami teorii równań całkowych wraz z zastosowaniami w formułowaniu i rozwiązywaniu zagadnień mechaniki.

Cel 4 Wprowadzenie pojęć związanych z klasyfikacją i charakterystykami sygnałów fizycznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotów : matematyka oraz matematyka stosowana

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Umiejętność wariacyjnego sformułowania zadań mechaniki kontinuum. Wiedza dotycząca istnienia i jednoznaczności rozwiązania tego problemu. Umiejętność doboru typów elementów skończonych do rozwiązania zadania MES w zależności od klasy problemu.

EK2 Wiedza Student potrafi sformułować i rozwiązać wybrane zadania matematyki i mechaniki kontinuum z zastosowaniem szeregów Fouriera, transformaty Fouriera oraz transformaty Laplacea

EK3 Wiedza Student potrafi zapisać dany proces fizyczny przy użyciu równań całkowych. Potrafi zidentyfikować typ liniowego równania całkowego oraz rozwiązać wybrane typy równań.

EK4 Wiedza Student potrafi sklasyfikować sygnały fizyczne i zna ich podstawowe charakterystyki.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Preliminaria. Przestrzenie wektorowe (baza, i wymiar), metryka i przestrzeń metryczna, iloczyn skalarny i przestrzeń Hilberta, bazy ortonormalne w przestrzeni Hilberta.	2
W2	Elementy miary i całki Lebesguea. Elementy teorii dystrybucji (dystrybucje regularne, delta Diraca, pochodna dystrybucyjna dystrybucje temperowane). Przestrzenie Sobolewa .	4
W3	Sformułowanie wariacyjne dla eliptycznych zagadnień brzegowych, sformułowanie wariacyjne dla symetrycznej dodatnio określonej formy dwuliniowej, regularność rozwiązania sformułowania wariacyjnego, lemat Laxa-Milgrama.	4
W4	Matematyczne podstawy metody elementów skończonych dla elementów dostosowanych typu Lagrangea. Typy elementów, błąd interpolacji, błąd aproksymacji, twierdzenie o interpolacji w przestrzeniach Sobolewa, lemat Cea.	4
W5	Szereg Fouriera. Widmo amplitudowe dyskretne funkcji. Sinusowa i kosinusowa transformata Fouriera. Zespolona transformata Fouriera (definicja i własności). Zastosowanie transformaty Fouriera do zadań fizyki matematycznej (r. struny). Rozwiązanie zadania Flamanta z zastosowaniem transformaty Fouriera.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Transformata Laplacea -definicja i własności. Transformaty wybranych funkcji. Twierdzenie Borela. Wyznaczanie retransformat (metodą rozkładu na ułamki proste, przy zastosowaniu twierdzenia Borela oraz metodą residuów) . Rozwiązywanie ukł. równań różniczkowych z wykorzystaniem transformaty Laplacea	5
W7	Równania całkowe. Klasyfikacja liniowych równań całkowych. Rozwiązywanie liniowych równań całkowych metodą rezolwenty. Metody rozwiązania wybranych typów liniowych (równania całkowe Fredholma o jądrach zdegenerowanych, równanie całkowe Voltery o jądrach różnicowych). Rozwiązywanie równań różniczkowo całkowych z zastosowaniem transformaty Laplacea	4
W8	Klasyfikacja sygnałów fizycznych. Podstawowe charakterystyki sygnałów zdeterminowanych i losowych.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	9
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student wie od czego zależy błąd aproksymacji elementami dostosowanymi typu Lagrange'a i potrafi uzasadnić wybór typu elementu skończonego do danego zadania.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi sformułować zagadnienia wariacyjne dla wybranych zadań mechaniki i mechaniki coontinuum. Student wie od czego zależy błąd aproksymacji elementami dostosowanymi typu Lagrange'a i potrafi uzasadnić wybór typu elementu skończonego do danego zadania.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi sformułować zagadnienia wariacyjne dla wybranych zadań mechaniki i mechaniki coontinuum. Potrafi pokazać równoważność sformułowania lokalnego i wariacyjnego, oraz skonstruować rozwiązanie przybliżone problemu wariacyjnego. Student wie od czego zależy błąd aproksymacji elementami dostosowanymi typu Lagrange'a i potrafi uzasadnić wybór typu elementu skończonego do danego zadania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wyznaczyć widmo amplitudowe i fazowe wybranych funkcji. Z pomocą materiałów dydaktycznych (notatek z wykładu) potrafi wyznaczyć transformaty Fouriera i Laplace'a wybranych funkcji, oraz zastosować je do rozwiązania wybranych typów układów równań różniczkowych i całkowych (w rozwiązaniach dopuszcza się błędy obliczeniowe).
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wyznaczyć widmo amplitudowe i fazowe wybranych funkcji. Z pomocą materiałów dydaktycznych (notatek z wykładu) potrafi wyznaczyć transformaty Fouriera i Laplace'a wybranych funkcji, oraz zastosować je do bezbłędneho rozwiązania wybranych typów układów równań różniczkowych i całkowych.

NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wyznaczyć widmo amplitudowe i fazowe wybranych funkcji. Z pomocą materiałów dydaktycznych (notatek z wykładu) potrafi wyznaczyć transformaty Fouriera i Laplace'a wybranych funkcji, oraz zastosować je do bezbłędnego rozwiązania wybranych typów układów równań różniczkowych i całkowych. Student potrafi samodzielnie zaproponować metodykę rozwiązania zadania do typu problemu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi sklasyfikować dane równanie całkowe . Z pomocą materiałów dydaktycznych (notatek z wykładów) potrafi, z nielicznymi błędami obliczeniowymi, rozwiązać najprostsze typy liniowych równań całkowych.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi sklasyfikować dane równanie całkowe i zaproponować metodę rozwiązania. Z pomocą materiałów dydaktycznych (notatek z wykładów) potrafi bezbłędnie rozwiązać najprostsze typy liniowych równań całkowych.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi sklasyfikować dane równanie całkowe i zaproponować metodę rozwiązania. Z pomocą materiałów dydaktycznych (notatek z wykładów) potrafi bezbłędnie rozwiązać najprostsze typy liniowych równań całkowych. Potrafi sformułować zadania mechaniki w postaci równań całkowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać klasyfikację sygnałów fizycznych oraz wymienić ich charakterystyki.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać klasyfikację sygnałów fizycznych oraz wymienić ich charakterystyki podając ich interpretację fizyczną.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi rozróżnić i zdefiniować sygnały zdeterminowane i losowe oraz wymienić ich charakterystyki podając ich interpretację fizyczną. Potrafi je wyznaczyć dla prostych typów sygnałów.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01, K_W04, K_U06, K_U07	Cel 1	w1 w2 w3 w4	N1 N2	F1 P1
EK2	K_W01, K_W03, K_U13	Cel 2	w5 w6	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K_W01, K_W04, K_U13	Cel 3	w7	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K_W01, K_U11, K_U13, K_U17	Cel 4	w8	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Trajdos T.** — *Matematyka dla inżynierów*, Warszawa, 1987, Wydawnictwo Naukowo Techniczne
- [2] . **Wolska Bochenek J. [et al.]** — *Zarys teorii równań całkowych i równań różniczkowych cząstkowych*, Warszawa, 1981, PWN
- [3] **pod red. M. Kleibera** — *Mechanika Techniczna t. XI, Komputerowe metody mechaniki ciał stałych*, Warszawa, 1995, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Górniewicz L., Ingarden R.S** — *Analiza matematyczna dla fizyków*, Toruń, 2000, Wydawnictwo Naukowe Uniw. M. Kopernika
- [2] . **Bendat J., Piersol A** — *Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych*, Warszawa, 1976, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Leszek Mikulski (kontakt: ps@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr inż. Dorota Jasińska (kontakt: jasinska@limba.wil.pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....