**Nazwa przedmiotu:**

Metody matematyczne mechaniki TK

**Koordynator przedmiotu:**

Roman Nagórski, prof. nzw. dr hab.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MEMAME

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Razem 130 godz. = 5 ECTS: udział w zajęciach 75 godz., przygotowanie do sprawdzianów pisemnych 35 godz., wykonanie prac domowych 20 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Razem 75 godz. = 3 ECTS: wykłady 30 godz., ćwiczenia 45 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Razem 75 godz. = 3 ECTS: udział w ćwiczeniach 45 godz., wykonanie prac domowych 20 godz., praktyczne przygotowanie do sprawdzianów 10 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 45h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki z zakresu szkoły średniej (egz. maturalny z matematyki na poziomie rozszerz.) i matematyki z zakresu studiów I stopnia.

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Cel główny: rozszerzenie wiadomości matematycznych i umiejętności korzystania z narzędzi matematycznych w modelowaniu i analizie konstrukcji inżynierskich.<br> Cele cząstkowe: 1) kultura i ogłada matematyczna w budownictwie; <br> 2) synteza zagadnień przez filtr matematyczny;<br> 3) umiejętność budowy modelu matematycznego obiektu inżynierskiego i badania (analiza) jego zachowania się;<br> 4) sformułowanie problemu w języku matematycznym;<br> 5) dobór środków i narzędzi do rozwiązania problemów.

**Treści kształcenia:**

Wykład:<br>
Część pierwsza. Pojęcia analizy matematycznej.<ol><li>
Przestrzenie metryczne (pojęcie przestrzeni metrycznej, podstawowe pojęcia topologiczne, przestrzenie metryczne ośrodkowe i zupełne).
<li>Przestrzenie liniowe unormowane i unitarne (konwencja sumacyjna, pojęcie przestrzeni liniowej, przestrzenie skończenie wymiarowe, baza algebraiczna, przestrzenie unormowane, przestrzenie unitarne, baza hilbertowska, przestrzeń euklidesowa).
<li>Odwzorowania liniowe i wieloliniowe (odwzorowania liniowe, funkcjonały liniowe, operatory liniowe, . odwzorowania wieloliniowe, formy dwuliniowe, produkt dualny i odwzorowania dualne (sprzężone), tensory.
<li>Przestrzenie afiniczne (pojęcie przestrzeni afinicznej, podzbiory przestrzeni afinicznej, układ odniesienia, parametryzacja zbiorów, przekształcenia zbiorów, pola na zbiorach przestrzeni afinicznej).
<li>Wybrane problemy analizy (zbieżność i granica, ciągłość, różniczkowalność i pochodna, całkowanie, trygonometryczne szeregi Fouriera).</ol>
Część druga. Równania różniczkowe i zagadnienia graniczne.<ol>
<li>Wiadomości wstępne (przestrzenie funkcji regularnych, przestrzeń dystrybucji, operatory różniczkowe, liniowe operatory różniczkowe cząstkowe, operatory całkowe).
<li>Równania różniczkowe zwyczajne (wprowadzenie, całkowanie równań różniczkowych zwyczajnych, zagadnienie Cauchy’ego, zagadnienie początkowe, zagadnienia brzegowe.
<li>Równania różniczkowe cząstkowe liniowe (wprowadzenie, zagadnienie brzegowe, zagadnienie początkowe, zagadnienie brzegowo-początkowe).
<li>Sformułowania nieklasyczne zagadnień granicznych (wprowadzenie, sformułowania słabe zagadnień brzegowych, sformułowanie wariacyjne zagadnienia brzegowego, sformułowanie dystrybucyjne zagadnienia brzegowego, uogólnione sformułowania zagadnienia brzegowo-początkowego, sformułowanie dystrybucyjne zagadnienia początkowego.
<li>Metody rozwiązywania zagadnień granicznych (wprowadzenie, metody Fouriera, metody przybliżone, metody transformacyjne).</ol>
Ćwiczenia:<br>
1. Ilustracja na przykładach treści wykładowych z cz. 1.<br>
2. Przykładowe rozwiązania równań różniczkowych i zagadnień granicznych dla równań różniczkowych cząstkowych liniowych w cz. 2.

**Metody oceny:**

1. Sprawdziany bieżące z przyswojenia wiadomości.<br>
2. Wykonanie 2 prac domowych (2 x 2 zadania z indywidualnego zestawu).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Nagórski R.: Wybrane zagadnienia matematyki, skrypt w rękopisie (skanowany), Zakład MT , IMKI, WIL Warszawa 2004;<br>
[2] Nagórski R.: Metody matematyczne mechaniki, preskrypt, t.1 Wyd.IL, Warszawa 1992;<br>
[3] Nagórski R., Czarnecki S.: Metody matematyczne mechaniki, preskrypt, t.2, Wyd.IL, Warszawa 1993.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.zmtimnk.il.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MEMAMEW1:**

Ma podstawową wiedzę z topologii przestrzeni metrycznych, algebry liniowej, analizy funkcjonalnej, geometrii w przestrzeniach euklidesowych, w tym geometrii krzywych, powierzchni i obszarów oraz z równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, ze szczególnym wyróżnieniem równań liniowych, w tym metod rozwiązywania zagadnień granicznych

Weryfikacja:

5 sprawdzianów wiedzy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MEMAMEU1:**

Posiada umiejętność dowodzenia prostych twierdzeń (tez) matematycznych z objętego programem zajęć zakresu

Weryfikacja:

5 sprawdzianów wiedzy (część poleceń)

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U01, K2\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U11, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U11, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U04

**Efekt MEMAMEU2:**

Posiada umiejętność formułowania i rozwiązywania zagadnień matematycznych, w tym zagadnień granicznych

Weryfikacja:

Dwie prace domowe (wykonanie / rozwiązanie zestawu zadań)

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U01, K2\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U11, T2A\_U09, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MEMAMEK1:**

Posiada umiejętność prezentacji rozwiązań zagadnień matematycznych

Weryfikacja:

Przedstawienie do oceny prac domowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K03, K2\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K05, T2A\_K07, T2A\_K06, T2A\_K07