**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie ośrodków ciągłych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Krzysztof Chełmiński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MAMNT-NSP-0112

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

1. godziny kontaktowe – 100 h; w tym
a) obecność na wykładach – 60 h
b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
c) obecność na egzaminie – 5 h
d) konsultacje – 5 h
2. praca własna studenta – 50 h; w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 15 h
b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
c) przygotowanie do egzaminu – 25 h
Razem 150 h, co odpowiada 6 pkt. ECTS

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

a) obecność na wykładach – 60 h
b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
c) obecność na egzaminie – 5 h
d) konsultacje – 5 h
Razem 100 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 60h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza funkcjonalna

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Wprowadzenie do modelowania ośrodków ciągłych i matematyczna analiza niektórych problemów.

**Treści kształcenia:**

1. Opis Eulera i Lagrange'a ośrodka ciągłego.
2. Podstawowe prawa dynamiki ośrodka ciągłego.
3. Tensor naprężenia Cauchy'ego i jego symetria.
4. Równanie ruchu ośrodka ciągłego.
5. Miara odkształcenia ośrodka ciągłego.
6. Związki konstytutywne w mechanice ośrodków ciągłych.
7. Równania opisujące odkształcenia płynów.
8. Równania ruchu odkształcalnego ciała stałego.
9. Wstęp do rachunku wariacyjnego funkcji wielu zmiennych. Równanie Eulera-Lagrange'a.
10. Wypukłość a słaba półciągłość dolna funkcjonałów całkowych.
11. Twierdzenie o słabej ciągłości wyznacznika i pojęcie poliwypukłości.
12. Teoria Johna Balla analizy stanów stacjonarnych materiałów hipersprężystych.
13. Podstawy liniowej teorii sprężystości i nierówność Korna.
14. Podstawy analizy równań mechaniki ośrodków nieprężystych

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny: 5 zadań po 10 punktów.
Oceny:
mniej niż 25 punktów – 2,
od 25 do 29,5 – 3,
od 30 do 34,5 – 3,5,
od 35 do 39,5 – 4,
od 40 do 44,5 – 4,5,
od 45 – 5.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. P.G. Ciarlet - Mathematical elasticity. Vol. I. Three-dimensional elasticity - North-Holland 1988
2. L. Evans – Równania różniczkowe cząstkowe – PWN 2002
3. R. Temam, A. Miranville - Mathematical modeling in continuum mechanics - Cambridge University Press 2005

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MOC\_W01:**

Zna podstawowe prawa dynamiki ośrodka ciągłego.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MNT\_W04, M2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka MOC\_W02:**

Zna znaczenie pojęcia związków kostytutywnych w mechanice ośrodków ciągłych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2\_W02, M2MNT\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka MOC\_W03:**

Zna podstawowe równania ruchu płynów i odkształcalnego ciała stałego.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2\_W01, M2MNT\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka MOC\_W04:**

Zna podstawowe pojęcia rachunku wariacyjnego funkcji wielu zmiennych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2\_W03, M2MNT\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka MOC\_W05:**

Zna pojęcie poliwypukłości i rozumie jego znaczenie w mechanice ciała stałego.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2\_W03, M2MNT\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka MOC\_W06:**

Zna nierówność Korna i jej zastosowania.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MNT\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MOC\_U01:**

Potrafi wykorzystać poliwypukłość energii wewnętrznej w analizie stanów stacjonarnych mechaniki ciała stałego.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MNT\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka MOC\_U02:**

Potrafi zastosować nierówność Korna w analizie równań liniowej teorii sprężystości.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MNT\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MOC\_K01:**

Rozumie praktyczne zastosowanie modelowania ośrodków ciągłych.

Weryfikacja:

Aktywność w trakcie zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2\_K01, M2MNT\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**