**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika teoretyczna

**Koordynator przedmiotu:**

Marek Rudnicki, dr inż., adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

METEOR

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

7

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

Wykłady i ćwiczenia 60 (2 ECTS)
Zapoznanie się z literaturą 22 (1 ECTS)
Przygotowanie do sprawdzianów 38 (1,5 ECTS)
Przygotowanie do egzaminu i udział w egzaminie 25 (1 ECTS)
Konsultacje i konwersatoria 10 (0,5 ECTS)
Rozwiązanie zadań domowych i opracowanie ich 20 (1 ECTS)
RAZEM: 175 (7 ECTS)

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

Wykłady i ćwiczenia 60 (2 ECTS)
Egzamin 1, konsultacje i konwersatoria 10 (0,5 ECTS)
RAZEM: 71 (2,5 ECTS)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Ćwiczenia projektowe 10; rozwiązanie zadań domowych i opracowanie ich 20
RAZEM: 30 (1 ECTS)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 450h |
| Ćwiczenia: | 300h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 150h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki i fizyki w zakresie programu szkoły średniej (wskazany egzamin maturalny na poziomie rozszerzerzonym) oraz znajomość przedmiotów "Analiza matematyczna" i "Algebra z geometrią" wykładanych na pierwszym semestrze studiów.

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Znajomość pojęć oraz praw i zasad dotyczących równowagi i ruchu obiektów materialnych w ramach mechaniki Newtona-Eulera oraz w mniejszym zakresie mechaniki Lagrange'a, z uwzględnieniem podstawowych elementów i układów konstrukcyjnych. Umiejętność rozwiązywania typowych zadań oraz analizy podstawowych zagadnień z tej dziedziny.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
Wykład 1 i 2. Modele sił, klasyfikacja układów sił. Moment siły względem punktu i prostej (osi). Wypadkowe układu sił, wzajemnie równoważne układy sił, układ sił w równowadze. Redukcja układu sił. Para sił, skrętnik. Więzy i reakcje więzów.
Statyczna wyznaczalność.
Wykład 3. Czasoprzestrzeń, ruch. Kinematyka punktu (klasyfikacja ruchów, przemieszczenie, prędkość, przyspieszenie)
Wykład 4. Ciało sztywne. Kinematyka ciała sztywnego (klasyfikacja ruchów, prędkość, przyspieszenie, stopnie swobody).
Wykład 5. Moment statyczny (materialny). Środek masy. Momenty bezwładności. Siła grawitacji. Środek cięzkości.
Wykład 6. Podstawy dynamiki. "Siły" bezwładności. Metoda kinetostatyki.
Wykład 7. Praca, moc. Energia kinetyczna, potencjalna i mechaniczna. Zasada równowartości pracy i energii kinetycznej.
Wykład 8. Opory ruchu (tarcie statyczne, kinetyczne; opory toczenia).
Wykład 9. Przemieszczenia wirtualne. Zasada prac wirtualnych.
Wykład 10. Stateczność położenia równowagi. Drgania układów mechanicznych wokół położenia równowagi.
Ćwiczenia:
Statyka: Momenty sił, belki, ramy, kratownice, układy przestrzenne. Kinematyka punktu. Kinematyka układu w ruchu płaskim. Metoda kinetostatyki. Zasada równowartości pracy i energii kinetycznej.
Prace domowe projektowe:
1. Reakcje podpór i siły w prętach kratownicy płaskiej. 2. Reakcje podpór układu przestrzennego (bryła, pręt załamany).

**Metody oceny:**

Zaliczenie ćwiczeń: 3 jednogodzinne sprawdziany ze statyki (każdy max. 10 pkt), 1 dwugodzinny sprawdzian z kinematyki (max. 20 pkt), 1 dwugodzinny sprawdzian z kinetyki (max. 20 pkt), 2 prace domowe projektowe ze statyki (każda max. 5 pkt). Ocena z ćwiczeń: 0-40 pkt. 2.0, 41-48 pkt. 3.0, 49-56 pkt. 3.5, 57-64 pkt. 4.0, 65-72 pkt. 4.5, 72-80 pkt. 5.0. Prace domowe należy wykonać do końca semestru. Jedno kolokwium poprawkowe jest przewidziane w sesji egzaminacyjnej czerwcowej.
Egzamin (pod warunkiem zaliczenia ćwiczeń) - Część pisemna: 4 wybrane zagadnienia lub zadania. Ocena: 2 odpowiedzi poprawne - ocena 3.0, 3 odpowiedzi poprawne - ocena 4.0, 4 odpowiedzi poprawne - ocena 5.0 oraz odpowiednio oceny pośrednie. Część ustna ma miejsce w wypadku niejasności lub wątpliwości oraz chęci poprawy oceny przez studenta. Przysługuje jeden termin poprawkowy (sesja II).
Ocena łączna: średnia ważona ocen z ćwiczeń i z egzaminu: 4/7 oceny z ćwiczeń i 3/7 oceny z egzaminu (w zaokrągleniu).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

• R. Nagórski, Zarys mechaniki teoretycznej, Oficyna Wydawnicza PW
• P. Wiśniakowski, Mechanika Teoretyczna, Oficyna Wydawnicza PW
• P. Wiśniakowski, Mechanika Teoretyczna – zbiór 123 prostych zadań, Oficyna Wydawnicza PW

**Witryna www przedmiotu:**

http://zmtimnk/, http://il.pw.edu.pl/~marr/ (w budowie)

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt METEORW1:**

Zna podstawowe pojęcia, założenia i twierdzenia (prawa, zasady) klasycznej mechaniki punku materialnego, sztywnej bryły materialnej i układu materialnego złożonego z tych elementów, w tym układu materialnego z więzami

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W01, K1\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt METEORU1:**

Potrafi rozwiązywać podstawowe zadania z zakresu kinematyki i dynamiki punktu materialnego, bryły sztywnej oraz układu tych elementów, z wykorzystaniem twierdzeń, równań i metod dynamiki Newtona-Eulera i ewentualnie dynamiki Lagrange’a

Weryfikacja:

5 sprawdzianów pisemnych zawierających zadania do samodzielnego rozwiązania podczas ćwiczeń

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U06, K1\_U25

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U03, T1A\_U09

**Efekt METEORU2:**

Potrafi rozwiązywać podstawowe zadania z zakresu statyki układów materialnych, w tym podstawowych układów konstrukcyjnych

Weryfikacja:

Dwie prace domowe w ramach ćwiczeń projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt METEORK1:**

Potrafi przedstawić sformułowania i rozwiązania problemów w postaci raportu z samodzielnej pracy

Weryfikacja:

Graficzna i opisowa odpowiedź do zadań zawartych w pracach domowych projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_K02, K1\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05, T1A\_K07, T1A\_K01, T1A\_K07