



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika analityczna

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Grażyna Sypniewska-Kamińska

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: grazyna.sypniewska-

kaminska@put.poznan.pl

tel. 61 665 23 29

Instytut Mechaniki Stosowanej

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

1. Podstawowa wiedza z mechaniki i matematyki zgodna z podstawą programową dla studiów pierwszego stopnia.

2. Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z zakresu mechaniki w oparciu o posiadaną wiedzę.

3. Umiejętność samodzielnej nauki, w tym umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

4. Rozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji i kształcenia umiejętności.



Cel przedmiotu

1. Poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć i praw mechaniki analitycznej.
2. Kształcenie umiejętności modelowania układów mechanicznych z zastosowaniem metod mechaniki analitycznej oraz efektywnego rozwiązywania zagadnień dotyczących równowagi i ruchu złożonych układów mechanicznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia mechaniki analitycznej dotyczące nieswobodnych układów materialnych.
2. Potrafi podać treść oraz objaśnić warunki stosowalności i znaczenie: zasady prac wirtualnych, zasady Dirichleta oraz równań Lagrange'a I i II rodzaju.
3. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z mechaniki analitycznej, która pozwala wyznaczyć: równowagę układów mechanicznych przy pomocy zasady prac wirtualnych i zasady Dirichleta oraz ich ruch przy pomocy równań Lagrange'a I i II rodzaju.

Umiejętności

1. Stosując zasadę prac wirtualnych student potrafi wyznaczyć położenia równowagi układów mechanicznych oraz siły reakcji w stanie równowagi.
2. Stosując zasadę Dirichleta potrafi wyznaczyć położenia równowagi układu, na który działają siły zachowawcze, i ocenić ich stabilność.
3. Potrafi wyprowadzić równania ruchu układu o kilku stopniach swobody postępując się równaniami Lagrange II rodzaju.
4. Potrafi wyprowadzić równania Lagrange'a I rodzaju i zastosować je do wyznaczenia sił reakcji więzów idealnych.
5. Potrafi formułować i objaśnić prawa dotyczące zmian energii kinetycznej układu poddanego działaniu więzów niestacjonarnych oraz umie wyznaczyć moc sił reakcji więzów niestacjonarnych.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy we współczesnym świecie. Rozumie wynikającą z szybkiego rozwoju nauki potrzebę uczenia się przez całe życie.
2. Potrafi organizować procesy uczenia się i samokształcenia.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: Egzamin pisemny, na który składają się pytania i zagadnienia teoretyczne oraz zadania praktyczne.

Egzamin jest zdany po uzyskaniu 50% przewidzianej liczby punktów; skala ocen liniowa.



Ćwiczenia: Dwa sprawdziany przeprowadzane w trakcie semestru, ocena aktywności przy wspólnym rozwiązywaniu zadań; zaliczenie po zgromadzeniu przynajmniej 50% przewidzianych punktów; skala ocen liniowa.

Treści programowe

Wykłady: Swobodne i nieswobodne układy materialne. Analityczna postać więzów. Klasyfikacja więzów. Analiza strukturalna złożonych układów mechanicznych. Określanie liczby elementarnych więzów i liczby stopni swobody układu. Więzy geometryczne dwustronne: gradient więzów w punkcie, warunki nałożone na prędkości i przyspieszenia punktów układu. Położenia, prędkości i przesunięcia możliwe oraz przesunięcia wirtualne punktów układu. Więzy doskonałe. Współrzędne uogólnione i prędkości uogólnione. Siły uogólnione. Zasada prac wirtualnych. Warunki równowagi w zachowawczym polu sił. Zasada Dirichleta. Równania Lagrange'a II rodzaju. Równania Lagrange'a II rodzaju w potencjalnym oraz zachowawczym polu sił. Równania Lagrange'a I rodzaju. Energia kinetyczna jako funkcja prędkości uogólnionych. Prawo zmienności energii kinetycznej układu ograniczonego więzami niestacjonarnymi. Pędy uogólnione. Całki pierwsze równań Lagrange'a II rodzaju. Siły oporu zależne liniowo od prędkości: siły dyssypatywne i siły żyroskopowe. Funkcja dyssypacji Rayleigh'a. Podstawowe wiadomości o zasadach wariacyjnych mechaniki.

Ćwiczenia: Energia kinetyczna złożonych układów mechanicznych. Twierdzenie Koeniga. Zasada prac wirtualnych - wyznaczanie sił reakcji dla belek przegubowych. Zasada prac wirtualnych w sformułowaniu z zastosowaniem współrzędnych uogólnionych i sił uogólnionych. Zasada Dirichleta - wyznaczanie położenia równowagi układów mechanicznych pod działaniem sił zachowawczych. Ocena stabilności położenia równowagi. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju.

Metody dydaktyczne

Wykłady: wykład wspomagany prezentacjami multimedialnymi, rozwiązywanie zadań przy tablicy wraz z dyskusją.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja.

Na platformie Moodle dostępny jest kurs on-line obejmujący prezentacje z wykładów, rozwiązania zadań z komentarzami, propozycje zadań do pracy samodzielnej oraz zagadnienia ułatwiające studentom przygotowanie do egzaminu.

Literatura

Podstawowa

1. J. Grabski, J. Strzałko, B. Mianowski, Podstawy mechaniki analitycznej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2016.
2. J. R. Taylor, Mechanika klasyczna, t. 2, PWN, Warszawa, 2006.
3. Z. Gutowski, Mechanika analityczna, PWN.



Uzupełniająca

1. W. Rubinowicz, W. Królikowski, Mechanika teoretyczna, PWN.
2. G.K. Susłow, Mechanika teoretyczna, PWN.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie do sprawdzianów oraz do egzaminu) ¹	75	3,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności