

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne, Komputerowo wspomagane projektowanie inżynierskie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika analityczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIS B2 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstaw mechaniki analitycznej.

Cel 2 Nabycie umiejętności stosowania mechaniki analitycznej do rozwiązywania problemów inżynierskich.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość mechaniki ogólnej.
- 2 Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.
- 3 Znajomość programów komputerowych wykorzystywanych do wykonywania obliczeń inżynierskich oraz do tworzenia symulacji.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna zasadę prac przygotowanych i ogólne równanie mechaniki.

EK2 Wiedza Student zna postacie równań Lagrange'a.

EK3 Wiedza Student zna pojęcie równowagi stabilnej.

EK4 Umiejętności Student potrafi zastosować zasadę prac przygotowanych i ogólne równanie mechaniki.

EK5 Umiejętności Student potrafi zastosować równania Lagrange'a I i II rodzaju do rozwiązywania zadań.

EK6 Umiejętności Student umie określić stabilność położenia równowagi.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Określanie liczby stopni swobody układów. Współrzędne uogólnione.	2
P2	Zastosowanie zasady prac przygotowanych do rozwiązywania zadań.	2
P3	Zastosowanie ogólnego równania dynamiki do opisu dynamiki układów mechanicznych.	2
P4	Zastosowanie równań Lagrange'a I i II rodzaju do opisu układów mechanicznych.	7
P5	Wyznaczanie warunków równowagi stabilnej. Małe drgania układu wokół położenia równowagi.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Więzy. Rodzaje więzów. Metody określania liczby stopni swobody układów mechanicznych. Współrzędne uogólnione. Równania transformacyjne.	2
W2	Przemieszczenia przygotowane. Siły uogólnione. Zasada prac przygotowanych.	2
W3	Ogólne równanie dynamiki. Równania Lagrange'a I i II rodzaju.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Warunki równowagi stabilnej. Małe drgania wokół położenia równowagi.	1
W5	Przykłady rozwiązywania rzeczywistych problemów inżynierskich metodami mechaniki analitycznej.	7

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Konsultacje

N6 Dyskusja

N7 Platforma e-learningowa

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.

W2 Zaliczenie projektu na pozytywną ocenę.

W3 Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu zna i opanował umiejętność formułowania zasady prac przygotowanych i ogólnego równania dynamiki. Uzyskał 55% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 1.
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym stopniu zna i opanował umiejętność formułowania zasady prac przygotowanych i ogólnego równania dynamiki. Uzyskał 65% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 1.
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu zna i opanował umiejętność formułowania zasady prac przygotowanych i ogólnego równania dynamiki. Uzyskał 75% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 1.
NA OCENĘ 4.5	Student w ponad dobrym stopniu zna i opanował umiejętność formułowania zasady prac przygotowanych i ogólnego równania dynamiki. Uzyskał 85% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 1.
NA OCENĘ 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu zna i opanował umiejętność formułowania zasady prac przygotowanych i ogólnego równania dynamiki. Uzyskał 95% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 1.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.

NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu zna i formułuje równania Lagrange'a I i II rzędu. Uzyskał 55% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 2.
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym stopniu zna i formułuje równania Lagrange'a I i II rzędu. Uzyskał 65% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 2.
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu zna i formułuje równania Lagrange'a I i II rzędu. Uzyskał 75% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 2.
NA OCENĘ 4.5	Student w ponad dobrym stopniu zna i formułuje równania Lagrange'a I i II rzędu. Uzyskał 85% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 2.
NA OCENĘ 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu zna i formułuje równania Lagrange'a I i II rzędu. Uzyskał 95% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 2.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcie równowagi stabilnej. Uzyskał 55% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 3.
NA OCENĘ 3.5	Student zna w dość dobrym stopniu pojęcie równowagi stabilnej. Uzyskał 65% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 3.
NA OCENĘ 4.0	Student zna w dobrym stopniu pojęcie równowagi stabilnej. Uzyskał 75% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 3.
NA OCENĘ 4.5	Student zna w ponad dobrym stopniu pojęcie równowagi stabilnej. Uzyskał 85% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 3.
NA OCENĘ 5.0	Student zna w bardzo dobrym stopniu pojęcie równowagi stabilnej. Uzyskał 95% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 3.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność stosowania zasady prac przygotowanych i ogólne równanie mechaniki do rozwiązywania prostych zadań z układów mechanicznych. Uzyskał 55% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 4.
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował umiejętność stosowania zasady prac przygotowanych i ogólne równanie mechaniki do rozwiązywania prostych zadań z układów mechanicznych. Uzyskał 65% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 4.

NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu opanował umiejętność stosowania zasady prac przygotowanych i ogólne równanie mechaniki do rozwiązywania prostych zadań z układów mechanicznych. Uzyskał 75% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 4.
NA OCENĘ 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował umiejętność stosowania zasady prac przygotowanych i ogólne równanie mechaniki do rozwiązywania prostych zadań z układów mechanicznych. Uzyskał 85% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 4.
NA OCENĘ 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu opanował umiejętność stosowania zasady prac przygotowanych i ogólne równanie mechaniki do rozwiązywania prostych zadań z układów mechanicznych. Uzyskał 95% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 4.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność stosowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu równań Lagrange'a I i II rodzaju. Uzyskał 55% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 5.
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował umiejętność stosowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu równań Lagrange'a I i II rodzaju. Uzyskał 65% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 5.
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu opanował umiejętność stosowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu równań Lagrange'a I i II rodzaju. Uzyskał 75% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 5.
NA OCENĘ 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował umiejętność stosowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu równań Lagrange'a I i II rodzaju. Uzyskał 85% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 5.
NA OCENĘ 5.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność stosowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu równań Lagrange'a I i II rodzaju. Uzyskał 55% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 5.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność rozwiązywania prostych zadań z zakresu badania i wyznaczania stabilności położenia równowagi. Uzyskał 55% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 6.
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym stopniu opanował umiejętność rozwiązywania prostych zadań z zakresu badania i wyznaczania stabilności położenia równowagi. Uzyskał 65% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 6.

NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu opanował umiejętność rozwiązywania prostych zadań z zakresu badania i wyznaczania stabilności położenia równowagi. Uzyskał 75% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 6.
NA OCENĘ 4.5	Student w ponad dobrym stopniu opanował umiejętność rozwiązywania prostych zadań z zakresu badania i wyznaczania stabilności położenia równowagi. Uzyskał 85% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 6.
NA OCENĘ 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu opanował umiejętność rozwiązywania prostych zadań z zakresu badania i wyznaczania stabilności położenia równowagi. Uzyskał 95% punktów z kolokwium, projektu i egzaminu obejmującego efekt kształcenia 6.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 W1 W2 W3	N1 N2 N3 N4 N7	F1 F2 P1 P2
EK2		Cel 1	P4 W3	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1 P2
EK3		Cel 1	P5 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N7	F1 F2 P1 P2
EK4		Cel 1 Cel 2	P2 P3 W2 W3	N1 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1 P2
EK5		Cel 1 Cel 2	P3 P4 W3 W4	N1 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1 P2
EK6		Cel 1 Cel 2	P5 W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Gutowski R. — *Mechanika analityczna*, Warszawa, 1971, PWN
- [2] | Nizioł J. — *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki*, Warszawa, 2002, WNT
- [3] | Jarzębowska E. — *Mechanika analityczna*, Warszawa, 2003, OWPW

- [4] | Grabski J., Strzałko J., Mianowski B. — *Podstawy mechaniki analitycznej*, Łódź, 2016, Politechnika Łódzka

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Grant R. Fowles — *Analytical Mechanics*, New York, 1977, Holt, Rinehart and Winston
[2] | Holms W., Barlett Ch — *Analytical Mechanics*, USA, 2019, Franklin Classics Trade Press
[3] | Carl S. Helrich — *Analytical Mechanics*, USA, 2016, Springer

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Elżbieta Augustyn (kontakt: elzbieta.augustyn@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż. prof PK Marek, Stanisław Kozień (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)
2 dr inż. Elżbieta Augustyn (kontakt: elzbieta.augustyn@pk.edu.pl)
3 dr inż. Waldemar Łatas (kontakt: latas@mech.pk.edu.pl)
4 dr inż. Marcin Nowak (kontakt: marcin.nowak.kr@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....