

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Advanced Computational Mechanics (Zaawansowana mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analytical mechanics
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Analytical mechanics
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIS B2 19/20
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** Understanding the basics of analytical mechanics.

**Cel 2** Acquiring the ability to use analytical mechanics to solve engineering problems.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Knowledge of general mechanics.
- 2 Knowledge of differential and integral calculus.
- 3 Knowledge of computer programs used to perform engineering calculations and to create simulations.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** The student knows the principle of virtual work and the general equation of mechanics.

**EK2 Wiedza** The student knows the forms of Lagrange's equations.

**EK3 Wiedza** The student knows the concept of stable equilibrium.

**EK4 Umiejętności** The student is able to apply the principle of virtual work and the general equation of mechanics.

**EK5 Umiejętności** The student is able to apply Lagrange's equations of the first and second kind to solve problems.

**EK6 Umiejętności** The student knows how to determine the stability of equilibrium positions.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Constraints. Types of constraints. Methods for determining the number of degrees of freedom of mechanical systems. Generalized coordinates. Transformation equations.	2
<b>W2</b>	Virtual displacements. Generalized forces. The principle of virtual work.	2
<b>W3</b>	General dynamics equation. The Lagrange's equations of the first and second kind.	3
<b>W4</b>	Stable equilibrium conditions. Small vibrations around the equilibrium position.	1
<b>W5</b>	Examples of solving real engineering problems using the analytical mechanics methods.	7

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Determining the number of degrees of freedom of systems. Generalized coordinates.	2
<b>P2</b>	Applying the principle of virtual work for solving problems.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P3</b>	Application of the general dynamics equation to describe the dynamics of mechanical systems.	2
<b>P4</b>	The use of Lagrange's equations of the first and second kind to describe mechanical systems.	7
<b>P5</b>	Determining the stable equilibrium conditions. Small system vibrations around the equilibrium position.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Lectures

**N2** Multimedia presentations

**N3** Blackboard tasks

**N4** Project exercises

**N5** Consultations

**N6** Discussion

**N7** E-learning platform

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Individual project

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Written exam

P2 Weighted average of forming grades

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obtaining a positive grade from tests

W2 Obtaining a positive evaluation of the project

W3 Obtaining a positive grade from the written exam

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Individual project

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	The student knows sufficiently the principle of virtual work and the general equation of dynamics.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	The student knows sufficiently the forms of Lagrange's equations of the first and second kind.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	The student knows the basic concept of stable equilibrium.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	The student is able to apply the principle of virtual work and the general equation of dynamics for simple mechanical systems.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	The student is able to apply Lagrange's equations of the first and second kind to solve simple problems.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	The student knows how to determine the stability of equilibrium positions for simple mechanical systems.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M2_W02 M2_W03 M2_W06	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4 N7	F1 F2 P1 P2
EK2	M2_W02 M2_W03 M2_W06	Cel 1	W3 P4	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1 P2
EK3	M2_W02 M2_W03 M2_W06	Cel 1	W4 W5 P5	N1 N2 N3 N4 N7	F1 F2 P1 P2
EK4	M2_U09 M2_U14 M2_U15	Cel 1 Cel 2	W2 W3 P2 P3	N1 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1 P2
EK5	M2_U09 M2_U14 M2_U15	Cel 1 Cel 2	W3 W4 P3 P4	N1 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1 P2
EK6	M2_U09 M2_U14 M2_U15	Cel 1 Cel 2	W5 P5	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. Waldemar, Jan Łatas (kontakt: waldemar.latas@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

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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