

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika techniczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Technical Mechanics
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIN C15 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	9	18	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami mechaniki klasycznej. Zdobyć przez studenta podstawowych wiadomości i umiejętności z mechaniki klasycznej w zakresie statyki, kinematyki punktu i bryły sztywnej, dynamiki punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły sztywnej.

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

- 1 Znajomość rachunku wektorowego.
- 2 Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego, umiejętność obliczania całek wielokrotnych.
- 3 Znajomość podstaw teorii równań różniczkowych zwyczajnych, umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych liniowych oraz równań różniczkowych o zmiennych rozdzielonych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i wielkości teorii równoważności układów sił, rozumie pojęcie więzów i reakcji więzów.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi zredukować dowolny układ sił do najprostszej postaci, potrafi rozwiązywać płaskie i przestrzenne zagadnienia statyki.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i wielkości związane z kinematykę punktu oraz kinematyką bryły sztywnej.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać zagadnienia kinematyki punktu oraz kinematyki ruchu obrotowego i płaskiego bryły sztywnej.

**EK5 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i wielkości związane z dynamiką punktu materialnego i układu punktów materialnych oraz dynamiką bryły sztywnej; potrafi podać prawa ruchu oraz twierdzenia dotyczące wymienionych zagadnień.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać zagadnienia dynamiki punktu materialnego i układu punktów materialnych oraz dynamiki ruchu obrotowego i płaskiego bryły sztywnej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Zagadnienia statyki. Redukcja układów sił do najprostszej postaci. Równowaga układów płaskich. Równowaga układów przestrzennych. Warunki równowagi układów z uwzględnieniem sił tarcia poślizgowego i tocznego.	3
C2	Sprawdzian wiadomości z zagadnień statyki.	2
C3	Zagadnienia kinematyki punktu. Wyznaczanie równania toru, wektorów prędkości i przyspieszenia na podstawie danych określających ruch punktu. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów w ruchu płaskim bryły sztywnej.	2
C4	Sprawdzian wiadomości z zagadnień kinematyki.	1
C5	Zagadnienia dynamiki punktu materialnego. Rozwiązywanie równań ruchu punktu materialnego. Wykorzystanie zasady równoważności energii kinetycznej i pracy dla punktu materialnego.	2
C6	Zagadnienia dynamiki układów punktów materialnych. Wykorzystanie zasady ruchu środka masy. Wykorzystanie zasady równoważności energii kinetycznej i pracy dla układów punktów materialnych.	2

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C7	Wyznaczanie momentów geometrycznych prostych figur płaskich i przestrzennych.	1
C8	Zagadnienia dynamiki bryły sztywnej. Rozwiązywanie zagadnień dotyczących dynamiki ruchu obrotowego oraz płaskiego bryły sztywnej. Wykorzystanie zasady równoważności energii kinetycznej i pracy dla układów brył sztywnych.	3
C9	Sprawdzian wiadomości z zagadnień dynamiki.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Aksjomaty i definicje dotyczące podstaw mechaniki. Wprowadzenie pojęcia wektora siły oraz momentu siły względem punktu i prostej. Transformacja wektora momentu siły przy zmianie bieguna. Układ sił. Redukcja dowolnego układu sił w punkcie, wektor główny oraz moment główny, równoważność układów sił. Transformacja wektora momentu głównego przy zmianie bieguna. Niezmienniki redukcji układu sił, redukcja do najprostszej postaci. Zerowy układ sił, para sił, wypadkowa, skrętnik. Równanie osi centralnej. Przypadki szczególne redukcji dla układu sił zbieżnych oraz równoległych.	1
W2	Więzy w mechanice. Aksjomat więzów. Podstawowe rodzaje więzów. Równania równowagi dla układów płaskich i przestrzennych, wyznaczanie reakcji więzów. Statyczna wyznaczalność i niewyznaczalność układów. Prawo Coulomba, współczynnik tarcia suchego. Współczynnik oporu tocznego. Równowaga układów płaskich z uwzględnieniem sił tarcia poślizgowego i tocznego. Efekt samohamowności.	1
W3	Kinematyka punktu. Tor ruchu punktu. Definicja wektorów prędkości i przyspieszenia. Pochodna wektora o stałej długości. Opis ruchu punktu w układzie kartezjańskim, naturalnym i cylindrycznym.	1
W4	Kinematyka bryły sztywnej. Wektor prędkości kątowej bryły sztywnej. Związek między wektorami prędkości i przyspieszenia dwóch punktów bryły sztywnej. Chwilowa oś obrotu. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów bryły w ruchu obrotowym i płaskim. Chwilowy środek obrotu.	1
W5	Dynamika punktu materialnego. Prawo ruchu Newtona dla punktu materialnego. Równania ruchu punktu materialnego swobodnego i nieswobodnego, równania więzów kinematycznych. Wektor pędu punktu materialnego, zasada zmiany pędu. Wektor krętu punktu materialnego, zasada zmiany krętu. Praca i moc siły, potencjalne pole sił. Energia kinetyczna punktu materialnego. Twierdzenie o równoważności energii kinetycznej i pracy. Zasada zachowania energii.	1
W6	Metody całkowania równań ruchu w zależności od postaci wyrażenia opisującego siłę działającą na punkt materialny. Metoda rozdzielania zmiennych dla sił zależnych od położenia lub prędkości.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Dynamika układu punktów materialnych. Równania ruchu układu punktów materialnych swobodnych i nieswobodnych, równania więzów kinematycznych. Wektor pędu układu punktów materialnych, zasada zmiany pędu. Wektor krętu układu punktów materialnych, zasada zmiany krętu. Środek masy układu punktów materialnych. Zasada ruchu środka masy. Transformacja wektora krętu układu punktów materialnych. Zasada zmiany krętu względem środka masy. Energia kinetyczna układu punktów materialnych - twierdzenie Koeniga. Twierdzenie o równoważności energii kinetycznej i pracy dla układu punktów materialnych.	1
W8	Podstawowe pojęcia geometrii mas. Momenty statyczne, momenty bezwładności i dewiacji. Środek masy bryły sztywnej. Twierdzenie Steinera.	1
W9	Dynamika bryły sztywnej. Wektor pędu bryły sztywnej, zasada zmiany pędu. Zasada ruchu środka masy bryły sztywnej. Wektor krętu bryły sztywnej, zasada zmiany krętu. Zasada zmiany krętu względem środka masy. Równania ruchu obrotowego i płaskiego bryły sztywnej, równania więzów kinematycznych. Energia kinetyczna bryły sztywnej - twierdzenie Koeniga. Zasada równoważności energii kinetycznej i pracy.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

## 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	27
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	42
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>75</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

Ocena końcowa z przedmiotu ustalana jest na podstawie wyników uzyskanych na sprawdzianach wiadomości z zagadnień statyki, kinematyki oraz dynamiki.

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Test

**F3** Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny niedostatecznej.

NA OCENĘ 3.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dostatecznej.
NA OCENĘ 3.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dość dobrej.
NA OCENĘ 4.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dobrej.
NA OCENĘ 4.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny ponad dobrej.
NA OCENĘ 5.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny bardzo dobrej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny niedostatecznej.
NA OCENĘ 3.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dostatecznej.
NA OCENĘ 3.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dość dobrej.
NA OCENĘ 4.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dobrej.
NA OCENĘ 4.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny ponad dobrej.
NA OCENĘ 5.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień statyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny bardzo dobrej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny niedostatecznej.
NA OCENĘ 3.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dostatecznej.

NA OCENĘ 3.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dość dobrej.
NA OCENĘ 4.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dobrej.
NA OCENĘ 4.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny ponad dobrej.
NA OCENĘ 5.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny bardzo dobrej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny niedostatecznej.
NA OCENĘ 3.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dostatecznej.
NA OCENĘ 3.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dość dobrej.
NA OCENĘ 4.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dobrej.
NA OCENĘ 4.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny ponad dobrej.
NA OCENĘ 5.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień kinematyki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny bardzo dobrej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny niedostatecznej.
NA OCENĘ 3.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dostatecznej.
NA OCENĘ 3.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dość dobrej.

NA OCENĘ 4.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dobrej.
NA OCENĘ 4.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny ponad dobrej.
NA OCENĘ 5.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny bardzo dobrej.
<b>EFEKT KSZTAŁCENIA 6</b>	
NA OCENĘ 2.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny niedostatecznej.
NA OCENĘ 3.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dostatecznej.
NA OCENĘ 3.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dość dobrej.
NA OCENĘ 4.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny dobrej.
NA OCENĘ 4.5	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny ponad dobrej.
NA OCENĘ 5.0	Ocena ustalona na podstawie wyniku uzyskanego ze sprawdzianu wiadomości z zagadnień dynamiki, wystawiona według przyjętych kryteriów otrzymania oceny bardzo dobrej.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W05 K1_U02	Cel 1	C1 C2 W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1



EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K1_W05 K1_U02	Cel 1	C1 C2 W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_W05 K1_U02	Cel 1	C3 C4 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_W05 K1_U02	Cel 1	C3 C4 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK5	K1_W05 K1_U02	Cel 1	C5 C6 C7 C8 C9 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK6	K1_W05 K1_U02	Cel 1	C5 C6 C7 C8 C9 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Leyko J. — *Mechanika ogólna*, Warszawa, 2001, PWN  
 [2 ] Nizioł J. — *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki*, Warszawa, 2002, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Engiel Z., Giergiel J. — *Mechanika ogólna*, Warszawa, 1990, PWN  
 [2 ] Leyko J., Szmelter J. — *Zbiór zadań z mechaniki ogólnej*, Warszawa, 1972, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Waldemar Łatas (kontakt: [latas@mech.pk.edu.pl](mailto:latas@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Waldemar Łatas (kontakt: [waldemar.latas@pk.edu.pl](mailto:waldemar.latas@pk.edu.pl))  
 2 dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: [urszula.ferdek@pk.edu.pl](mailto:urszula.ferdek@pk.edu.pl))  
 3 dr inż. Elżbieta Augustyn (kontakt: [elzbieta.augustyn@pk.edu.pl](mailto:elzbieta.augustyn@pk.edu.pl))  
 4 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: [dziemianski@pk.edu.pl](mailto:dziemianski@pk.edu.pl))



5 dr inż. Tomasz Goik (kontakt: tgoik@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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