

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Mechanika techniczna  |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL TRA oIN B5 20/21  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                  |
| SEMESTRY                                | 2                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 2       | 30     | 15                       | 0           | 0                               | 15       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami równoważności układów sił i zagadnieniem redukcji układów sił

**Cel 2** Zapoznanie studentów z zagadnieniami statyki oraz wypracowanie umiejętności obliczania reakcji podpór i rysowania wykresów sił przekrojowych w belkach prostych

**Cel 3** Zapoznanie studentów z pojęciami z zakresu kinematyki punktu materialnego oraz bryły sztywnej.

**Cel 4** Zapoznanie studentów z zagadnieniami dynamiki punktu materialnego i bryły sztywnej, z uwzględnieniem tarcia, w zakresie umożliwiającym analizę ruchu prostych układów materialnych

**Cel 5** Zapoznanie studentów z podstawowymi przypadkami wytrzymałościowymi w zakresie umożliwiającym za-projektowanie belek prostych ze względu na stan graniczny nośności i użytkowania

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

1 Zaliczenie kursu matematyki ogólnej

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Student potrafi zredukować przestrzenny układ i płaski układ sił w punkcie oraz wyznaczyć wypadkową równoległego układu sił.

**EK2 Wiedza** Student definiuje i objaśnia wielkości kinematyczne w ruchu punktu materialnego i bryły sztywnej oraz opisuje występujące między nimi związki.

**EK3 Wiedza** Student opisuje zjawisko tarcia (statycznego, kinetycznego ślizgowego i tocznego) oraz analizuje jego wpływ na wybrane zagadnienia ruchu ciał.

**EK4 Wiedza** Student opisuje i objaśnia podstawowe pojęcia dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej. Analizuje drgania układu o jednym stopniu swobody, objaśnia zjawisko rezonansu.

**EK5 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć reakcje podpór i narysować wykresy sił przekrojowych w belkach prostych statycznie wyznaczalnych oraz dokonać sprawdzenia stanu granicznego nośności belki prostej rozciąganej i zginanej

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                              |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Teoria równoważności układów sił: redukcja w punkcie przestrzennego i płaskiego układu sił; redukcja równoległego układu sił w środku układu.                                | 4                |
| <b>W2</b> | Kinematyka punktu materialnego: opis wektorowy, ruch po okręgu, ruch złożony.                                                                                                | 3                |
| <b>W3</b> | Kinematyka bryły sztywnej: klasyfikacja ruchów ciała sztywnego z własnościami (ruch postępowy, obrotowy, kulisty, płaski, dowolny).                                          | 2                |
| <b>W4</b> | Statyka układów konstrukcyjnych: więzy, równania równowagi sił, wyznaczanie reakcji podpór prostych układów statycznie wyznaczalnych.                                        | 3                |
| <b>W5</b> | Tarcie w układach mechanicznych. Klasyfikacja rodzajów tarcia (statyczne i kinetyczne, ślizgowe i toczne). Stożek tarcia. Analiza równowagi i ruchu z uwzględnieniem tarcia. | 2                |
| <b>W6</b> | Dynamika punktu materialnego swobodnego i nieswobodnego z uwzględnieniem tarcia: ruch harmoniczny, tłumiony, wymuszony; zjawisko rezonansu mechanicznego.                    | 4                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W7</b> | Dynamika sztywnego układu materialnego: główne centralne momenty bezwładności i osie bezwładności; zasada pędu, zasada zachowania pędu; zasada krętu, zasada zachowania krętu. | 3                |
| <b>W8</b> | Siły przekrojowe w układach statycznie wyznaczalnych: funkcje sił przekrojowych; siły przekrojowe w belkach prostych.                                                          | 4                |
| <b>W9</b> | Przypadki wytrzymałościowe: proste rozciąganie, proste zginanie. Sprawdzanie nośności belek prostych ze względu na stan graniczny nośności.                                    | 5                |

| PROJEKTY  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Projekt indywidualny - ruch pojazdu po trajektorii prostoliniowej i zakrzywionej z uwzględnieniem tarcia, analiza wielkości kinematycznych i dynamicznych                                                                                                                                                                                                             | 6                |
| <b>P2</b> | Projekt indywidualny. Analiza nośności konstrukcji wsporczej dla pojazdów (kładki lub rampy przeładunkowej). Etapy projektu: - przyjęcie schematu statycznego, zestawienie i redukcja obciążeń, - wyznaczanie reakcji podpór - wyznaczanie sił przekrojowych w belkowych elementach konstrukcyjnych - dla przyjętego przekroju sprawdzenie stanu granicznego nośności | 9                |

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE |                                                                                                                                                                       |                  |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                    | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b>             | Redukcja przestrzennego i płaskiego układu sił w punkcie. Redukcja równoległego układu sił w środku układu.                                                           | 4                |
| <b>C2</b>             | Kinematyka punktu materialnego: opis wektorowy ruchu, rozkłady wektora przyspieszenia, ruch po okręgu.                                                                | 2                |
| <b>C3</b>             | Kinematyka bryły sztywnej. Wyznaczenie rozkładu prędkości i przyspieszeń punktów bryły sztywnej.                                                                      | 2                |
| <b>C4</b>             | Dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej. Wyznaczanie ruchu na podstawie równań ruchu oraz z zasady zachowania energii.                                          | 3                |
| <b>C5</b>             | Wyznaczanie reakcji podpór oraz sił przekrojowych w belkach prostych. Główne centralne osie i momenty bezwładności figur symetrycznych złożonych z prostokątów i kół. | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia audytoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N5 Dyskusja

N6 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 4                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 4                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 50                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 60                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>178</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli wszystkie projekty

W3 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia audytoryjne

W4 Ocena z przedmiotu jest średnią ważoną z ocen z projektów, kolokwiów i egzaminu

## KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zredukować w punkcie płaski i przestrzenny układ sił. Wyznacza środek równoległego układu sił i redukuje układ w środku.                                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student definiuje podstawowe wielkości kinematyczne w ruchu punktu materialnego i bryły sztywnej. Potrafi wyznaczyć te wielkości dla zadanego ruchu.                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi opisać modele tarcia oraz dobrać model do danego zagadnienia ruchu. Potrafi uwzględnić zjawisko tarcia w formułowanych równaniach ruchu.                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe zasady klasycznej dynamiki punktu i bryły sztywnej oraz równania ruchu z nich wynikające.                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wyznaczyć siły przekrojowe dla najprostszycch przypadków obciążeń belki prostej. Dla belki o przekroju prostokątnym i kołowym potrafi sprawdzić spełnienie stanu granicznego nośności. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W01 K_W02<br>K_U11                                                           | Cel 1           | w1 p2 c1          | N1 N2 N3 N5 N6        | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_W02                                                                          | Cel 3           | w2 w3 p1 c2 c3    | N1 N2 N3 N5 N6        | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_W02                                                                          | Cel 4           | w5 p1             | N1 N2 N3 N5 N6        | P1            |
| EK4               | K_W02                                                                          | Cel 4           | w6 w7 p1 c4       | N1 N2 N3 N5 N6        | F1 F2 P1      |
| EK5               | K_W02 K_U11<br>K_U26                                                           | Cel 2 Cel 5     | w4 w8 w9 p1 p2    | N1 N2 N3 N5 N6        | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Adam Bodnar — *Wytrzymałość materiałów*, Kraków, 2004, Wydawnictwo PK  
[2] | Józef Nizioł — *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki*, Warszawa, 2014, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Stefan Piechnik — *Mechanika techniczna ciała stałego*, Kraków, 2007, Wydawnictwo PK  
[2] | Jan Misiak — *Mechanika techniczna*, Warszawa, 2006, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne  
[3] | Marian Paluch — *Mechanika teoretyczna*, Kraków, 2002, Wydawnictwo PK  
[4] | Tadeusz Niezgodziński — *Mechanika ogólna*, Warszawa, 2010, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Dorota Jasińska (kontakt: [djasinska@pk.edu.pl](mailto:djasinska@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Prof. dr hab. inż. Leszek Mikulski (kontakt: [mikul@pk.edu.pl](mailto:mikul@pk.edu.pl))
- 2 Dr hab. inż., prof. PK Dorota Jasińska (kontakt: [djasinska@pk.edu.pl](mailto:djasinska@pk.edu.pl))
- 3 Dr inż. Dorota Kropiowska (kontakt: [dkropiowska@pk.edu.pl](mailto:dkropiowska@pk.edu.pl))
- 4 Dr inż. Paweł Szeptyński (kontakt: [pszeptynski@pk.edu.pl](mailto:pszeptynski@pk.edu.pl))
- 5 Dr inż. Anna Stręk (kontakt: [anna.strek@pk.edu.pl](mailto:anna.strek@pk.edu.pl))
- 6 Dr inż. Nadzieja Jurkowska (kontakt: [nadzieja.jurkowska@pk.edu.pl](mailto:nadzieja.jurkowska@pk.edu.pl))
- 7 Dr inż. Marian Świerczek (kontakt: [mswierczek@pk.edu.pl](mailto:mswierczek@pk.edu.pl))
- 8 Dr inż. Marian Mikołajek (kontakt: [marianmikolajek@interia.pl](mailto:marianmikolajek@interia.pl))
- 9 Mgr inż. Olga Dąbrowska (kontakt: [olga.dabrowska@pk.edu.pl](mailto:olga.dabrowska@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....