

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych, Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Podstawy biomechaniki   |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                         |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM POJSAM oIN B15 22/23 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                    |
| SEMESTRY                                | 3                       |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3       | 9      | 0         | 9            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z pojęciami dotyczącymi biomechaniki inżynierskiej, biomechaniki mięśni, postawy i lokomocji człowieka oraz aparatami wspomagającymi proces adaptacji i kompensacji.

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

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Absolwent zna i rozumie podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów inżynierskich, pozwalające na właściwy dobór materiałów w obszarze budowy maszyn i urządzeń.

**EK2 Wiedza** Absolwent zna i rozumie systemy pomiarowe oraz sposoby oceny poprawności przeprowadzanych pomiarów i metody ich statystycznego opracowania.

**EK3 Kompetencje społeczne** Absolwent zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej.

**EK4 Umiejętności** Absolwent potrafi opracować prezentację z wyników badań własnych i rozwiązywania problemu inżynierskiego.

**EK5 Umiejętności** Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów pracy projektowanego urządzenia i ocenić działanie prototypu; opracować wyniki badań i ocenić niepewność pomiaru, wyciągnąć wnioski na podstawie rezultatów badań własnych i obcych oraz zaplanować eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania istniejącego urządzenia, obiektu lub systemu technicznego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                             |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Pomiary w biomechanice. Metody pomiarowe. Metody wyznaczania mas części ciała. Wyznaczanie reakcji w układach dźwigni kostno-stawowych. Wyznaczenie sił i ocena zmiany obciążenia w stanach patologicznych. | 1                |
| L2           | Pomiar ruchliwości kończyny górnej. Zakresy ruchliwości w nadgarstku oraz stawach dłoni. Ocena geometrii dłoni. Rodzaje chwytów.                                                                            | 1                |
| L3           | Pomiar ruchliwości kończyny górnej. Zakresy ruchliwości w nadgarstku oraz stawach dłoni. Ocena geometrii dłoni. Rodzaje chwytów.                                                                            | 1                |
| L4           | Parametry chodu: długości kroku, kąta nachylenia w stawach, wydatek energetyczny.                                                                                                                           | 1                |
| L5           | Ocena wpływu parametrów antropometrycznych na biomechanikę ruchu na przykładzie osoby poruszającej się na wózku inwalidzkim.                                                                                | 1                |
| L6           | Wpływ zmęczenia wywołanego jazdą na wózku inwalidzkim (prowadzeniem osoby siedzącej na wózku) na zmianę parametrów psychofizjologicznych. Ocena zmęczenia mięśni.                                           | 1                |
| L7           | Wpływ rodzaju nawierzchni oraz sposobu poruszania się na odbiór drgań użytkownika wózka inwalidzkiego.                                                                                                      | 2                |
| L8           | Odrabianie zaległych ćwiczeń i zaliczenie.                                                                                                                                                                  | 1                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Podstawowe pojęcia i definicje. Podział biomechaniki. Rodzaje badań w biomechanice.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                |
| <b>W2</b> | Własności mechaniczne i wytrzymałościowe kości. Teoria funkcjonalnej adaptacji. Teorie przebudowy tkanki biologicznej, pojęcie remodelingu.                                                                                                                                                                                                                           | 1                |
| <b>W3</b> | Płaszczyzny i osie główne ciała. Ruchy w płaszczyznach. Postawa, równowaga i stabilność. Chód i bieg jako podstawowe formy lokomocji. Pomoce techniczne w pionizacji, nauce chodu oraz samodzielnym chodzie. Wózki inwalidzkie i transportery. Pokonywanie barier architektonicznych.                                                                                 | 2                |
| <b>W4</b> | Biomechanika mięśni. Podział mięśni pod względem czynnościowym, ruch mięśniowy. Struktura i architektura mięśnia. Skurcz mięśnia. Charakterystyki mechaniczne mięśnia. Podstawowe funkcje biomechaniczne mięśni. Biomechaniczne aspekty powstawania urazów narządu ruchu. Pojęcia dźwigni kostno-stawowej, łańcucha biokinematycznego, stopni swobody, biomechanizmu. | 2                |
| <b>W5</b> | Zaopatrzenie ortotyczne. Podział ortoz (ortozy kręgosłupa i kończyn), ich działanie mechaniczne i funkcjonalność. Przykłady analiz inżynierskich elementów zaopatrzenia ortotycznego.                                                                                                                                                                                 | 2                |
| <b>W6</b> | Biomechaniczne aspekty leczenia schorzeń kręgosłupa, stawów i kończyn. Implanty i protezy.                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Praca w grupach

## 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                                                               | 18                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 12                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Test

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0             |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0 |

|                     |                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi podać wszystkie materiały stosowane na elementy zaopatrzenia ortotycznego, protez i implantów. Potrafi podać przykłady zaopatrzenia, protez i implantów.                          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi wymienić metody pomiarowe stosowane w biomechanice. Potrafi porównać wyniki uzyskane różnymi metodami. Potrafi podać uproszczenia stosowane w badaniach w bioinżynierii.          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi podać zasadę działania wielu różnych elementów zaopatrzenia ortotycznego tj. np. wózek inwalidzki, parapodium, podnośnik sufitowy. Potrafi dokładnie opisać zasadę ich działania. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi opracować wyniki pomiarów badań z zakresu biomechaniki. Potrafi przygotować prezentację tych wyników i porównać z danymi literaturowymi.                                          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                          |

|              |                                                                                                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0 | Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                     |
| NA OCENĘ 3.5 | Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                     |
| NA OCENĘ 4.0 | Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                     |
| NA OCENĘ 4.5 | Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0                                                     |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi przeprowadzić pomiary różnych wielkości biomechanicznych z wykorzystaniem różnych metod. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSODY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | S1_W13                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6       | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK2               | S1_W10                                                                         | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 | N2 N3 N4              | F2 P1         |
| EK3               | S1_K05                                                                         | Cel 1           | L5 L6 L7 W3<br>W5 W6       | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK4               | S1_U06                                                                         | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 | N3 N4                 | F2 P1         |
| EK5               | S1_U18                                                                         | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 | N3 N4                 | F2 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Będziński R.** — *Biomechanika inżynierska*, Wrocław, 1997, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2] | **Będziński R. (pod red.)** — *Biomechanika tom XII, seria Mechanika Techniczna*, Warszawa, 2011, Wydawnictwo IPPT PAN
- [3] | **Torbicz W. (pod red.)** — *Inżynieria Biomedyczna Podstawy i Zastosowania. Tom 3. Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna.*, Warszawa, 2015, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit
- [4] | **Kromka-Szydek M., Łagan S.** — *Podstawy rehabilitacji i zaopatrzenia ortotycznego.*, Kraków, 2011, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1] | **Przeździak B., Nyka W.** — *Zastosowanie kliniczne protez, ortoz i środków pomocniczych*, Gdańsk, 2008, Via Medica

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż., prof. PK Magdalena, Irena Kromka-Szydek (kontakt: mkszydek@mech.pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż., prof. PK Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: magdalena.kromka-szydek@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof. PK Grzegorz Milewski (kontakt: milewski@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: sylwia.lagan@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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