



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Karta przedmiotu  
Podstawy konstrukcji urządzeń medycznych

**1. Informacje podstawowe**

|                                                                                     |  |                                                                                                                    |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>inżynieria w medycynie                                   |  | <b>Cykl kształcenia (nabór)</b><br>2024/25                                                                         |                                   |
| <b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b><br>Wydział Inżynierii Mechanicznej |  | <b>Kod przedmiotu</b><br>03IMES.PICC.2721.24                                                                       |                                   |
| <b>Poziom studiów</b><br>pierwszego stopnia (inż.)                                  |  | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                                                                                  |                                   |
| <b>Profil studiów</b><br>Profil ogólnoakademicki                                    |  | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                                                              |                                   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                                          |  | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe                                                                     |                                   |
| <b>Wymagania wstępne</b>                                                            |  | Brak wymagań                                                                                                       |                                   |
| <b>Przedmioty wprowadzające</b>                                                     |  | brak przedmiotów wprowadzających                                                                                   |                                   |
| <b>Koordynator</b>                                                                  |  | Robert Sołtysiak, Dariusz Boroński                                                                                 |                                   |
| <b>Okres</b><br>Semestr 3                                                           |  | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                                                                 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>6.0 |
|                                                                                     |  | <b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia audytoryjne: 30<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 15 |                                   |
| <b>Okres</b><br>Semestr 4                                                           |  | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                                                                     | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>2.0 |
|                                                                                     |  | <b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br>Ćwiczenia projektowe: 30                                               |                                   |

## 2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                           | Opis efektów uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Wiedza:</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |                                   |
| W1                            | zna i rozumie wybrane zagadnienia związane z przekazaniem napędu oraz z możliwością zamiany ruchu obrotowego na np. postępowy                                                                                                                                                                                                                                                           | IME_O1_K_W04                                    | P6S_WG P6S_WG_inż                 |
| W2                            | zna i rozumie kluczowe zagadnienia z zakresu nauki o materiałach szczególnie w zakresie metali i ich stopów, zna klasyfikację, podstawowe właściwości oraz kryteria doboru materiałów inżynierskich na urządzenia medyczne                                                                                                                                                              | IME_O1_K_W07                                    | P6S_WG P6S_WG_inż                 |
| W3                            | zna i rozumie podstawy konstrukcji, rysunku technicznego w tym programy komputerowe wspomagające pracę inżyniera, techniki wytwarzania, diagnostyki maszyn, metrologii i systemów pomiarowych oraz modele i metody doświadczalne wykorzystywane w technice i medycynie, a także zna i rozumie zasady opracowywania i interpretacji wyników pomiarów                                     | IME_O1_K_W08                                    | P6S_WG P6S_WG_inż                 |
| W4                            | zna i rozumie podstawy inżynierii mechanicznej i komputerowej służącej projektowaniu i wytwarzaniu nowoczesnych urządzeń medycznych                                                                                                                                                                                                                                                     | IME_O1_K_W09                                    | P6S_WG P6S_WG_inż                 |
| <b>Umiejętności:</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |                                   |
| U1                            | potrafi projektować inżynierskie obiekty z uwzględnieniem technologiczności konstrukcji, w tym potrafi sporządzić i czytać rysunek techniczny, dokumentację techniczną i technologiczną, w tym przy zastosowaniu programów komputerowego wspomagania inżynierskiego                                                                                                                     | IME_O1_K_U02                                    | P6S_UW P6S_UW_inż                 |
| U2                            | potrafi stosować metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne; potrafi formułować problemy oraz posługiwać się metodami matematycznymi i prawami fizyki w analizie problematyki technicznej, a także powiązać zjawiska fizyczne wykorzystywane w diagnostyce i leczeniu                                                                                                         | IME_O1_K_U14                                    | P6S_UW P6S_UW_inż                 |
| <b>Kompetencje społeczne:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |                                   |
| K1                            | jest gotów do świadomego zrozumienia roli inżyniera w medycynie, tj. w działalności wykorzystującej odkrycia nauk podstawowych, technicznych i medycznych w opracowywaniu nowych rozwiązań diagnostycznych, technologii, wytwarzaniu aparatury, sprzętu i urządzeń medycznych (dydaktycznych, diagnostycznych i terapeutycznych oraz rehabilitacyjnych) i ich odpowiedniej eksploatacji | IME_O1_K_K01                                    | P6S_KK                            |

## 3. Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Formy zajęć             | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Środek ciężkości figury płaskiej. Momenty bezwładności figur płaskich. Podstawowe pojęcia wytrzymałości, naprężenie i odkształcenie. Przykłady prostego osiowego rozciągania i ściskania jak również skręcania i zginania. Wytrzymałość złożona. Wstęp do konstruowania etapy procesu projektowo - konstrukcyjnego, konstruowanie ze względu na kryteria wytrzymałościowe, sztywnościowe i dynamiczne. Badania eksperymentalne konstrukcji. Dokładność wykonywania elementów maszyn (pasowania, chropowatość) oraz normalizacja i unifikacja. Omówienie zagadnień związanych ze zużyciem maszyn. Połączenia śrubowe i gwintowe: wytrzymałość gwintu, mechanizmy śrubowe, rozkłady sił, zagadnienia sprawności. Obliczenia połączeń śrubowych (I-IV przypadek). Połączenia spajane. Zalecenia spawalnicze. Obliczenia połączeń ze spoinami czołowymi i pachwinowymi. Konstruowanie osi i wałów. Dobór cech konstrukcyjnych, obliczenia wytrzymałościowe wałów i osi. Ogólne zasady łożyskowania wałów - dobór rodzaju łożysk oraz sposobu łożyskowania. Podstawowe informacje dotyczące przekładni mechanicznych: podział, zastosowania, zalety, wady, przełożenie geometryczne, kinematyczne, sprawność. | Wykład                  | W1, W2, W3, W4                    |
| 2.  | Przykłady obliczeń elementów urządzeń medycznych ze względu na wytrzymałość przy obciążeniu statycznym: przypomnienie zagadnień z wytrzymałości materiałów na przykładzie elementów urządzeń medycznych. Analiza porównawcza cech materiałowych oraz geometrycznych elementów konstrukcyjnych ze względu na podstawowe własności wytrzymałościowe, sztywnościowe i użytkowe. Obliczenia wytrzymałości śrub: rozkład obciążeń w elementach złącznych, gdy obciążenie leży w płaszczyźnie styku, prostopadle do płaszczyzny styku. Obliczenia połączeń śrubowych. Obliczenia spoin czołowych i pachwinowych. Obliczenia połączeń czopowych kształtowych. Obliczenia sprzęgieł. Obliczenia wytrzymałościowe osi i wałów jako elementów układu kinematycznego urządzeń. Obliczenia związane z doбором łożysk tocznych. Ćwiczenia tablicowe z wykorzystaniem katalogów łożysk. Obliczenia podstawowych zależności przekładni mechanicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ćwiczenia audytoryjne   | U1, U2, K1                        |
| 3.  | Przeprowadzenie badań eksperymentalnych wybranych połączeń, podzespołów i zespołów urządzeń omawianych na wykładach. Badania eksperymentalne obejmują przeprowadzenie doświadczenia, pozyskanie wyników badań, analizę, wyciągnięcie wniosków oraz opracowanie sprawozdania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ćwiczenia laboratoryjne | U2, K1                            |
| 4.  | Zaprojektowanie połączenia/urządzenia na podstawie określonych założeń konstrukcyjnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ćwiczenia projektowe    | U1, U2, K1                        |

#### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

### Semestr 3

| Forma zajęć             |                                       |                |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Wykład                  | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>      |                |
|                         | Wykład, Dyskusja                      |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>  | <b>Udział:</b> |
|                         | Egzamin pisemny                       | 100%           |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b> |                |
|                         | Zgodnie z regulaminem studiów PBS     |                |
| Ćwiczenia audytoryjne   | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>      |                |
|                         | Dyskusja, Ćwiczenia rachunkowe        |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>  | <b>Udział:</b> |
|                         | Zaliczenie pisemne                    | 100%           |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b> |                |
|                         | Zgodnie z regulaminem studiów PBS     |                |
| Ćwiczenia laboratoryjne | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>      |                |
|                         | Dyskusja, Ćwiczenia laboratoryjne     |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>  | <b>Udział:</b> |
|                         | Test                                  | 100%           |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b> |                |
|                         | Zgodnie z regulaminem studiów PBS     |                |

### Semestr 4

| Forma zajęć          |                                       |                |
|----------------------|---------------------------------------|----------------|
| Ćwiczenia projektowe | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>      |                |
|                      | Dyskusja, Projekt                     |                |
|                      | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>  | <b>Udział:</b> |
|                      | Projekt                               | 60%            |
|                      | Aktywność                             | 40%            |
|                      | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b> |                |
|                      | Zgodnie z regulaminem studiów PBS     |                |

| Efekt uczenia się dla przedmiotu | Metody (sposoby) weryfikacji |                    |      |         |           |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------|------|---------|-----------|
|                                  | Egzamin pisemny              | Zaliczenie pisemne | Test | Projekt | Aktywność |
| W1                               | x                            |                    |      |         |           |
| W2                               | x                            |                    |      |         |           |

|    |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|
| W3 | x |   |   |   |   |
| W4 | x |   |   |   |   |
| U1 |   | x |   | x | x |
| U2 |   | x | x | x | x |
| K1 |   | x | x | x | x |

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. Dietrich M. red., 2015, Podstawy Konstrukcji Maszyn, WNT, Warszawa, (Tom I, II i III), 2. Skoć A. i inni. 2008, Podstawy konstrukcji maszyn, WNT, Warszawa, (Tom I i II), 3. Mazanek E. red., 2008, Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. WNT, Warszawa 4. Kocańda S., Szala J., 1997, Podstawy obliczeń zmęczeniowych, PWN, 5. Mark Huber, 2013, The Beginner's Guide to Engineering: Mechanical Engineering. Quantum Scientific Publishing,

### Literatura uzupełniająca

1. Ponieważ G., Kuśmierz L., 2011, Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych. Politechnika Lubelska, 2. Kurmaz L. W., Kurmaz O. L., 2011, Podstawy konstruowania węzłów i części maszyn, Politechnika Świętokrzyska,

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

| Aktywność studenta                                                                                        |                             | Obciążenie studenta<br>Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia | Wykład                      | 30                                   |
|                                                                                                           | Ćwiczenia audytoryjne       | 30                                   |
|                                                                                                           | Ćwiczenia laboratoryjne     | 15                                   |
|                                                                                                           | Ćwiczenia projektowe        | 30                                   |
| Praca własna studenta                                                                                     | Przygotowanie do zajęć      | 30                                   |
|                                                                                                           | Studiowanie literatury      | 10                                   |
|                                                                                                           | Konsultacje                 | 15                                   |
|                                                                                                           | Przygotowanie do egzaminu   | 10                                   |
|                                                                                                           | Przygotowanie do zaliczenia | 10                                   |
|                                                                                                           | Przygotowanie sprawozdania  | 5                                    |
|                                                                                                           | Przygotowanie projektu      | 15                                   |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                                                       |                             | <b>200</b>                           |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                                                                                |                             | <b>8</b>                             |

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut