

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Elementy i podzespoły mechaniczne w robotyce |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Mechanical Units and Elements in Robotics    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | A408                                         |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe                        |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                                         |
| SEMESTRY                                | 4 5                                          |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 4       | 30     | 0         | 0            | 15                               | 0       | 0          |
| 5       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawową wiedzą z zakresu konstruowania maszyn i ich elementów oraz zespołów.

**Cel 2** Zdobycie umiejętności projektowania typowych elementów i zespołów maszynowych z wykorzystaniem technik komputerowych.

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

1 Zaliczone przedmioty: Graficzny zapis konstrukcji, Mechanika ogólna, Wytrzymałość materiałów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student ma wiedzę z zakresu konstruowania maszyn i ich elementów, doboru znormalizowanych elementów i zespołów maszynowych.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi zaprojektować zgodnie ze założoną specyfikacją prosty układ mechaniczny przy wykorzystaniu systemów komputerowego wspomagania projektowania.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi obliczać typowe elementy i zespoły maszynowe.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi korzystać z norm i przepisów jakim podlegają urządzenia mechaniczne.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student rozumie konieczność ciągłego doksztalcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi pracować w zespole i ponosić wspólną odpowiedzialność za wykonane zadanie (np. zespołowe projekty).

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                                                                                                                                                   |                  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| K1                       | Opracowanie w ramach laboratorium komputerowego procedur obliczeniowych w Mathcadzie lub Excelu i wykorzystanie ich w zaprojektowaniu mechanizmu śrubowego lub wałka maszynowego. | 6                |
| K2                       | Wykorzystanie opracowanych procedur do obliczeń wskazanych elementów maszynowych dla konkretnych, zindywidualizowanych danych.                                                    | 4                |
| K3                       | Wykonanie rysunku obliczonego elementu lub elementów maszynowych w jednym z programów CAD.                                                                                        | 5                |

| WYKŁAD |                                                        |                  |
|--------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Dokładność wymiarowa elementów maszyn, zamienność kompensacyjna, technologiczna i konstrukcyjna. Połączenia typu wał piasta: wpustowe, wielowypustowe, odkształceniowe konstrukcja, obliczenia. Połączenia kołkowe i sworzniowe konstrukcja i obliczenia. Połączenia gwintowe, podział i przykłady zastosowań obciążenia śrub siłą osiową, momenty tarcia w połączeniu, samohamowność, zjawisko luzowania w połączeniach, metody zabezpieczeń. Zależność naprężeń rozciągających w śrubie od momentu w metodzie mechanicznej montażu śrub, wyznaczenie tej zależności metodą eksperymentalną; naprężenia zginające w śrubach przyczyny, obliczenia i sposób ich ograniczenia. Śruby toczne (kinematyka, obliczenia wytrzymałościowe) i ich wykorzystanie w mechanizmach napędu liniowego. | 10               |
| <b>W2</b> | Wytrzymałość zmęczeniowa, wykres Wohlera i Smitha, klasyfikacja i opis obciążeń zmęczeniowych, wyznaczanie współczynnika koncentracji naprężeń w obliczeniach zmęczeniowych, budowa uproszczonego wykresu Smitha na podstawie tablic inżynierskich. Wyznaczenie zmęczeniowego współczynnika bezpieczeństwa w strefach koncentracji naprężeń dla przypadku stałej wartości średniej naprężenia lub stałego stosunku amplitudy do wartości średniej. Obliczenia zmęczeniowe dla naprężeń o zmiennych poziomach, cyklogramy naprężeń, zasada sumowania skutków cykli naprężeń, hipotezy kumulacji Palmgrena-Minera.                                                                                                                                                                          | 4                |
| <b>W3</b> | Wálki i osie ; materiały konstrukcyjne, obliczenia z uwzględnieniem wytrzymałości zmęczeniowej. Łożyska toczne i ślizgowe klasyfikacja, konstrukcja i obliczenia. Sprzęgła rodzaje, konstrukcja i obliczenia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7                |
| <b>W4</b> | Przekładnie mechaniczne, podział, wady i zalety. Przekładnie zębate walcowe - zależności geometryczne i kinematyczne, obliczenia wytrzymałościowe wg ISO.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12               |
| <b>W5</b> | Podstawowe cechy przekładni obiegowych. Proste i złożone przekładnie obiegowe - sprawność. Wstępny dobór cech przekładni. Konstrukcje przekładni obiegowych. Opis działania przekładni falowych. Typy przekładni falowych: zębata, cierna, gwintowa. Wybrane konstrukcje przekładni falowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8                |
| <b>W6</b> | Przekładnie pasowe z paskiem klinowym i zębatym; konstrukcje, obliczenia kinematyczno - wytrzymałościowe oraz zastosowanie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                |

| PROJEKT   |                                                                                                                                                                                      |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Podanie danych i założeń do zaprojektowania reduktora zębatego klasycznego lub obiegowego, omówienie zagadnień teoretycznych i formalnych związanych z projektem.                    | 2                |
| <b>P2</b> | Wykonanie niezbędnych obliczeń kinematyczno-wytrzymałościowych wybranych elementów oraz niezbędnych szkiców wykorzystując, między innymi, procedury opracowane na Lab. komputerowym. | 8                |
| <b>P3</b> | Wykonanie dokumentacji projektowej z wykorzystaniem oprogramowania CAD.                                                                                                              | 5                |

| PROJEKT |                                                        |                  |
|---------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** Praca w grupach

**N4** Konsultacje

**N5** Dyskusja

**N6** Wykłady

## 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                                                               | 75                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 15                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 15                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 25                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 20                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 30                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>180</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt indywidualny

**F2** Projekt zespołowy

**F3** Kolokwium

**F4** Odpowiedź ustna

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Opracowanie na Laboratorium Komputerowym w semestrze IV projektowych procedur obliczeniowych i wykonanie obliczeń oraz rysunku elementu obliczonego. Wykonanie i oddanie projektów elementów i zespołów maszynowych w semestrze V.**W2** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.**W3** Ocena końcowa w każdym semestrze ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen odpowiednio z procedur obliczeniowych, rysunków i projektów oraz przeprowadzonych kolokwium lub odpowiedzi ustnych z wagami: 0,6 dla procedur obliczeniowych, rysunków i projektów oraz 0,4 dla kolokwium lub odpowiedzi ustnych.**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Wykonanie i oddanie obliczeń i rysunków projektów na poziomie zadowalającym. Prawidłowa odpowiedź na 55% pytań kolokwium lub zadanych ustnie z tematyki tematyki projektów i wykładów. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | j.w.                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | j.w.                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                      |

|                     |      |
|---------------------|------|
| NA OCENĘ 4.5        | -    |
| NA OCENĘ 5.0        | -    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |      |
| NA OCENĘ 2.0        | -    |
| NA OCENĘ 3.0        | j.w. |
| NA OCENĘ 3.5        | -    |
| NA OCENĘ 4.0        | -    |
| NA OCENĘ 4.5        | -    |
| NA OCENĘ 5.0        | -    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |      |
| NA OCENĘ 2.0        | -    |
| NA OCENĘ 3.0        | j.w. |
| NA OCENĘ 3.5        | -    |
| NA OCENĘ 4.0        | -    |
| NA OCENĘ 4.5        | -    |
| NA OCENĘ 5.0        | -    |

## 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_W04<br>K1_UB06<br>K1_UO02                                                   | Cel 1           | K1 K2 K3 W4<br>W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 F3 F4 P1 |
| EK2               | K1_W04<br>K1_UB06<br>K1_K07                                                    | Cel 2           | K1 K2 K3 W4<br>W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 F3 F4 P1 |
| EK3               | K1_UB04                                                                        | Cel 2           | K1 K2 K3 W4<br>W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 F3 F4 P1 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE    | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| EK4               | K1_UB06                                                                        | Cel 2           | K1 K2 K3 W4<br>W5 W6 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6  | F1 F2 F3 F4 P1 |
| EK5               | K1_K01                                                                         | Cel 2           | W1                   | N1 N2 N3              | F2 F4 P1       |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Dietrich M. - red. — *Podstawy konstrukcji maszyn tom 1,2,3.*, Warszawa, 2015, WNT
- [2] | Osiński Z. - red. — *Podstawy konstrukcji maszyn.*, Warszawa, 1999, PWN
- [3] | Ryś J. — *Urządzenia i konstrukcje Mechaniczne.*, Kraków, 1982, PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Miller L., Wilk A. — *Zębate przekładnie obiegowe.*, Warszawa, 1996, PWN
- [2] | Skrzyszowski Zb. — *Podnośniki i prasy śrubowe, Pomoc dydaktyczna.*, Kraków, 2005, PK
- [3] | Maziarz M., Kuliński S. — *Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatych według norm ISO UWN-D.*, Kraków, 2005, AGH
- [4] | Olszewski M. — *Manipulatory i Roboty Przemysłowe.*, Warszawa, 1985, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Maciej, Józef Krasiński (kontakt: mkr@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Maciej Krasiński (kontakt: mkr@mech.pk.edu.pl)
- 2 prof. PK dr hab. inż. Marek Barski (kontakt: mbar@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Marcin Augustyn (kontakt: marcin.augustyn@mech.pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Małgorzata Chwał (kontakt: mchwal@pk.edu.pl)
- 6 dr hab.inż. Piotr Kędziora (kontakt: piotr.kedziora@mech.pk.edu.pl)
- 7 dr inż. Wojciech Szteleblak (kontakt: wojciech.szteleblak@mech.pk.edu.pl)
- 8 dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: promek@mech.pk.edu.pl)

**9** dr hab. inż. Marek Sikoń (kontakt: [sikon@mech.pk.edu.pl](mailto:sikon@mech.pk.edu.pl))

**10** dr inż. Filip Lisowski (kontakt: [filip.lisowski@mech.pk.edu.pl](mailto:filip.lisowski@mech.pk.edu.pl))

**11** dr hab. inż. Bogdan Szybiński (kontakt: [boszyb@mech.pk.edu.pl](mailto:boszyb@mech.pk.edu.pl))

**12** mgr inż. Krzysztof Kieltyka (kontakt: [krzysztof.kieltyka@mech.pk.edu.pl](mailto:krzysztof.kieltyka@mech.pk.edu.pl))

**14** mgr inż. Tomasz Betleja (kontakt: [betleja@mech.pk.edu.pl](mailto:betleja@mech.pk.edu.pl))

## **13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....