

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Machine design (Konstrukcja maszyn- w języku angielskim)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Failure prevention in machine design |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                      |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIS C8 20/21                 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe           |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                 |
| SEMESTRY                                | 6                                    |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Overview and collection of knowledge concerning basic procedures of engineering fatigue calculations, crack analysis.

**Cel 2** Practical application of CAD technique and Finite Element Analysis in engineering problem - design of pivot pin.

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

1 Basic knowledge concerning mechanics, material properties and technologies and strength of materials.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** (M1\_W08) Zna i rozumie inżynierskie metody obliczeniowe w zakresie mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn i wytrzymałości materiałów, szczególnie w zakresie wytrzymałości prętów i układów prętowych, wytrzymałości materiału, złożonych stanów obciążenia płyt i powłok oraz cylindrów grubościennych; metody doświadczalne badania własności materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia konstrukcji; podstawowe prawa dotyczące tych dziedzin i wnioski inżynierskie z nich wynikające; zagadnienia z podstaw Metody Elementów Skończonych (MES) konieczne do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich.

**EK2 Wiedza** (M1\_w18) Zna i rozumie zasady i metody projektowania konstrukcji maszyn i urządzeń mechanicznych, metody graficznego zapisu konstrukcji, metody opisu geometrii i konstrukcji oraz język rysunku technicznego.

**EK3 Kompetencje społeczne** (M1\_K03) Jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

**EK4 Umiejętności** (M1\_U06) Potrafi graficznie przedstawić projekt inżynierski z zakresu konstrukcji maszyn i urządzeń lub analizy w zakresie inżynierii mechanicznej oraz odwzorować i wymiarować elementy maszyn, z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn.

**EK5 Umiejętności** (M1\_U08) Potrafi wykorzystać program symulacji komputerowej do zagadnień w zakresie inżynierii mechanicznej na poziomie inżynierskim oraz zinterpretować dane uzyskane na drodze symulacji komputerowej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Design of pivot pin subjected to fatigue loads. Fatigue calculations of plane elements with notches, connecting welds, choice of tolerances and fits of the pin, fatigue calculation of pin and supporting screws. Preparation of assembly drawing, FEM analysis of the designed pin with housing. | 15               |

| WYKŁAD |                                                                                                          |                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Unlimited fatigue endurance of machine elements subjected to the complex system of loadings.             | 3                |
| W2     | S-N curves. Overview of the selected hypothesis of high-cycle fatigue. High-cyclic fatigue calculations. | 3                |

| WYKŁAD    |                                                               |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W3</b> | Methods and rules of cycle counting.                          | 2                |
| <b>W4</b> | Low-cyclic fatigue analysis, basic information, and examples. | 3                |
| <b>W5</b> | LEFM. Crack initiation and propagation.                       | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Prezentacje multimedialne

**N2** Wykłady

**N3** Ćwiczenia projektowe

## 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| 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                               | 5                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Zaliczenie ustne

## WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** wykonanie projektu i zaliczenie wiadomości dotyczących projektu

## KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | student zna zjawiska związane towarzyszące występowaniu karbów w elementach konstrukcji                                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | student zna podstawowe operacje i komendy wybranego programu CAD, zna język rysunku technicznego                                                                                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | student wykazuje umiejętność pracy w grupie - potrafi dokonać rozdziału zadań pomiędzy członków zespołu                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | student potrafi przedstawić na ekranie komputera wykonany na potrzeby obliczeń model geometryczny elementu konstrukcji                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | student potrafi przeprowadzić prostą symulację MES (wykonać model MES, zadać warunki brzegowe i obciążenia) oraz zaprezentować i zinterpretować wyniki analizy w postprocesorze programu MES. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4 W5    | N1 N2 N3              | P1            |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4 W5    | N1 N2 N3              | P1            |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | P1                | N1 N2 N3              | P1            |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | P1                | N1 N2 N3              | P1            |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE    | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| EK5               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | P1 W1 W2 W3<br>W4 W5 | N1 N2 N3              | P1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **R.L.Norton** — *Machine Design, An Integrated Approach*, Upper saddle River, NJ, 2014, Pearson Prentice Hall
- [2] | **J.A.Collins, H.Busby, G.Staab** — *Mechanical Design of machine Elements and Machines*, Hoboken, NJ, 2010, John Wiley and Sons
- [3] | **B.J.Hamrock, S.R.Schmid, B.O.Jacobson** — *Fundamentals of Machine Elements*, New York, 2014, McGraw Hill Higher Education

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **E.H.Dill** — *The Finite Element Method for mechanics of Solids with ANSYS Applications*, Boca Raton, FL, 2011, CRC Press

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Bogdan, Artur Szybiński (kontakt: bogdan.szybinski@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof.dr hab.inż. Aleksander Muc (kontakt: aleksander.muc@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr hab.inż., prof.PK Bogdan Szybiński (kontakt: boszyb@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr hab.inż., prof.PK Marek Barski (kontakt: marek.barski@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Paweł Romanowicz (kontakt: promek@mech.pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Marcin Augustyn (kontakt: marcin.augustyn@mech.pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Filip Lisowski (kontakt: filip.lisowski@mech.pk.edu.pl)
- 7 dr inż. Adam Stawiarski (kontakt: adam.stawiarski@mech.pk.edu.pl)
- 8 dr inż. Małgorzata Chwał (kontakt: malgorzata.chwal@pk.edu.pl)
- 9 dr inż. Wojciech Szteleblak (kontakt: wojciech.szteleblak@pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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