

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów, Materiały konstrukcyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Wytrzymałość materiałów |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Strength of Materials   |
| KOD PRZEDMIOTU                          | P210                    |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                    |
| SEMESTRY                                | 3                       |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3       | 30     | 15        | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawami wytrzymałości materiałów.

**Cel 2** Zdobycie umiejętności w zakresie metod rozwiązywania wybranych problemów inżynierskich.

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

- 1 Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.
- 2 Znajomość podstaw fizyki.
- 3 Znajomość podstaw mechaniki bryły sztywnej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot potrafi definiować pojęcia siły wewnętrznej, naprężenia i odkształcenia dla różnych, prostych przypadków wytrzymałościowych.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot potrafi utworzyć wykresy sił wewnętrznych.

**EK3 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot potrafi dobierać parametry konstrukcji dla wybranych przypadków wytrzymałościowych.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi sporządzić wykresy sił wewnętrznych dla różnych typów obciążeń dla prostych przypadków wytrzymałościowych.

**EK5 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi dobrać wymiar przekroju lub obliczyć dopuszczalną wartość obciążenia dla wybranych, prostych przypadków wytrzymałościowych.

**EK6 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi posłużyć się zdobytą wiedzą w celu obliczenia deformacji konstrukcji.

**EK7 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot potrafi w zespole zastosować pozyskaną wiedzę

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                          |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Podstawowe założenia wytrzymałości materiałów. Zasada zeszywnienia. Pojęcie uogólnionych sił zewnętrznych i wewnętrznych w prętach i układach prętowych. | 3                |
| <b>W2</b> | Twierdzenie Schwedlera-Żurawskiego. Tworzenie wykresów sił wewnętrznych.                                                                                 | 3                |
| <b>W3</b> | Pojęcia naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia. Model fizyczny materiału.                                                                           | 2                |
| <b>W4</b> | Jednowymiarowe rozciąganie/ściskanie. Projektowanie rozciąganych/ściskanych konstrukcji prętowych.                                                       | 2                |
| <b>W5</b> | Czyste ścinanie i ścięcie techniczne.                                                                                                                    | 2                |
| <b>W6</b> | Skręcanie prętów o przekrojach kołowych i pierścieniowych.                                                                                               | 2                |
| <b>W7</b> | Zginanie prętów prostych.                                                                                                                                | 2                |
| <b>W8</b> | Równanie różniczkowe linii ugięcia.                                                                                                                      | 2                |
| <b>W9</b> | Podstawowe twierdzenia o energii sprężystej.                                                                                                             | 2                |

| WYKŁAD     |                                                                                    |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W10</b> | Wyznaczanie przemieszczeń konstrukcji w oparciu o twierdzenia o energii sprężystej | 4                |
| <b>W11</b> | Konstrukcje statycznie niewyznaczalne.                                             | 4                |
| <b>W12</b> | Podstawowe pojęcia dotyczące analizy konstrukcji w zakresie plastycznym            | 2                |

| ĆWICZENIA |                                                                                 |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Charakterystyki geometryczne figur płaskich.                                    | 3                |
| <b>C2</b> | Tworzenie wykresów sił wewnętrznych dla prostych przypadków wytrzymałościowych  | 3                |
| <b>C3</b> | Projektowanie jednowymiarowych konstrukcji rozciąganych lub ściskanych          | 2                |
| <b>C4</b> | Ścięcie techniczne.                                                             | 1                |
| <b>C5</b> | Projektowanie prętów skręcanych o przekrojach kołowych i pierścieniowych        | 2                |
| <b>C6</b> | Zginanie prętów prostych. Projektowanie prętów zginanych.                       | 2                |
| <b>C7</b> | Obliczanie ugięcia belki z wykorzystaniem równania różniczkowego linii ugięcia. | 2                |

| LABORATORIUM |                                                                                                |                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Statyczna próba rozciągania metali                                                             | 2                |
| <b>L2</b>    | Statyczna próba ściskania metali                                                               | 2                |
| <b>L3</b>    | Badania własności mechanicznych tworzyw sztucznych.                                            | 2                |
| <b>L4</b>    | Weryfikacja doświadczalna teorii skręcania prętów o przekrojach kołowych i pierścieniowych     | 2                |
| <b>L5</b>    | Doświadczalna weryfikacja teorii zginania prętów prostych                                      | 2                |
| <b>L6</b>    | Zastosowanie metody tensometrii elektrooporowej do pomiaru odkształceń w konstrukcjach         | 2                |
| <b>L7</b>    | Doświadczalna weryfikacja metodyki obliczeń współczynnika dynamicznego dla belki wspornikowej. | 2                |

| LABORATORIUM |                                                        |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| L8           | Interferometria holograficzna.                         | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

N6 Praca w grupach

N7 Ćwiczenia laboratoryjne

## 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                                                                         | 30                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F3** Test

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Średnia ważona ocen formujących

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**

**B1** Ćwiczenie praktyczne

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową prostej konstrukcji poddanej różnym typom prostych obciążeń oraz obliczyć dopuszczalne wartości tych obciążeń lub wymiarów przekroju konstrukcji. |
| 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        | Student potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową prostej konstrukcji poddanej różnym typom prostych obciążeń oraz obliczyć dopuszczalne wartości tych obciążeń lub wymiarów przekroju konstrukcji. |
| 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        | Student potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową prostej konstrukcji poddanej różnym typom prostych obciążeń oraz obliczyć dopuszczalne wartości tych obciążeń lub wymiarów przekroju konstrukcji. |
| 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        | Student potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową prostej konstrukcji poddanej różnym typom prostych obciążeń oraz obliczyć dopuszczalne wartości tych obciążeń lub wymiarów przekroju konstrukcji. |
| 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        | Student potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową prostej konstrukcji poddanej różnym typom prostych obciążeń oraz obliczyć dopuszczalne wartości tych obciążeń lub wymiarów przekroju konstrukcji. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową prostej konstrukcji poddanej różnym typom prostych obciążeń oraz obliczyć dopuszczalne wartości tych obciążeń lub wymiarów przekroju konstrukcji. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                        |

|                     |                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową prostej konstrukcji poddanej różnym typom prostych obciążeń oraz obliczyć dopuszczalne wartości tych obciążeń lub wymiarów przekroju konstrukcji. |
| 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               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 C1 C2 C3<br>C4 C5 C6 C7 L1<br>L2 L3 L4 L5 L6<br>L7 L8 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6 N7 | F1 F2 F3 P1   |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 C1 C2 C3<br>C4 C5 C6 C7 L1<br>L2 L3 L4 L5 L6<br>L7 L8 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6 N7 | F1 F2 P1      |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                                                                     | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE   | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 C1 C2 C3<br>C4 C5 C6 C7 L1<br>L2 L3 L4 L5 L6<br>L7 L8 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6 N7 | F1 F2 F3 P1   |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 C1 C2 C3<br>C4 C5 C6 C7 L1<br>L2 L3 L4 L5 L6<br>L7 L8 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6 N7 | F1 F2 F3 P1   |
| EK5               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W11 W12<br>C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 L1 L2 L3<br>L4 L5 L6 L7 L8        | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6 N7 | F1 F2 F3 P1   |
| EK6               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 C1 C2 C3<br>C4 C5 C6 C7 L1<br>L2 L3 L4 L5 L6<br>L7    | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6 N7 | F1 F2 F3 P1   |
| EK7               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 C1 C2 C3<br>C4 C5 C6 C7 L1<br>L2 L3 L4 L5 L6<br>L7 L8 | N1 N2 N3 N4 N5<br>N6 N7 | F1 F2 F3 P1   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | Cegielski E. — *Wytrzymałość materiałów - tom I*, Kraków, 2007, Wydawnictwo PK



- [2] | Walczak J. — *Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii plastyczności i sprężystości - tom I*, Warszawa, 1973, PWN

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 1997, WNT
- [2] | Nizgodziński M., Niezgodziński T. — *Zadania z wytrzymałości materiałów*, Warszawa, 1997, WNT
- [3] | Iwulski Z. — *Wyznaczanie sił tnących i momentów zginających w belkach*, Kraków, 2001, Wydawnictwo AGH

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Artur, Władysław Ganczarski (kontakt: [artur.ganczarski@pk.edu.pl](mailto:artur.ganczarski@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: [Artur.Ganczarski@pk.edu.pl](mailto:Artur.Ganczarski@pk.edu.pl))

2 dr inż. Halina Egner (kontakt: [Halina.Egner@pk.edu.pl](mailto:Halina.Egner@pk.edu.pl))

3 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: [hernik@mech.pk.edu.pl](mailto:hernik@mech.pk.edu.pl))

4 dr inż. Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: [mkszydek@mech.pk.edu.pl](mailto:mkszydek@mech.pk.edu.pl))

5 dr inż. Marek Kulig (kontakt: [mkulig@mech.pk.edu.pl](mailto:mkulig@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)

.....

.....

.....

.....

.....