

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaawansowane metody obliczeniowe (Advanced Computational Mechanics)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Plastics and composites |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                         |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIS C5 12/13    |
| 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       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z materiałami anizotropowymi i sposobami opisu ich właściwości

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

1 brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów polimerowych oraz materiałów kompozytowych opartych na polimerach.

**EK2 Umiejętności** Potrafi dobrać i wykorzystać narzędzia analityczne i programowe do rozwiązania prostego problemu inżynierskiego dotyczącego zastosowania materiałów anizotropowych.

**EK3 Wiedza** Zna specyfikę materiałów anizotropowych dotyczącą ich charakterystyk mechanicznych.

**EK4 Umiejętności** Potrafi samodzielnie rozwiązać problem oraz opracować i zreferować wyniki.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Analysis of failure (FPF) curves for various criteria with the use of the MathCAD software - students obtain individual data for composites in form of composite type, lamina configuration and two failure criteria                                                     | 7                |
| L2           | Optimal composite configuration description for the cross-ply and angle-ply lamina that considers the maximal force which results in the loss of stability or maximum of free vibration - students work is based on structure type, kinematic relations or loading cases | 8                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Plastics and composite materials classification; characterization of polymeric materials and composite based on polymer resin; definitions and descriptions in the case of composites; short reinforcements and matrices characterization; stress-strain curves for polymers and composites; isotropic and anisotropic material definition and stiffness matrix characteristic in the elastic range; hygrothermal effects; viscoelastic effects, piezoelectric effects; description of experimental analyses; mechanical properties description of individual layers, laminates and hybrids; local and global coordinate system transformations; lamina configurations typical configurations for 2D lamina; failure description of composites related to static and cyclic loading; failure criteria | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Konsultacje

## 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                                                               | 0                                                       |
| 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                               | 5                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Oddanie i zaliczenie dwóch projektów

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Poprawne wykonanie i oddanie dwóch projektów. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                               |
| 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 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 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 | SPOSODY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K1_W08                                                                         | Cel 1           | L1 L2 W1          | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 P1         |
| EK2               | K1_UP08                                                                        | Cel 1           | L1 L2 W1          | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 P1         |
| EK3               | K1_W08                                                                         | Cel 1           | L1 L2 W1          | N1 N2 N4 N5           | F1 P1         |
| EK4               | K1_UO01,<br>K1_UO03                                                            | Cel 1           | L1 L2 W1          | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Muc A. — *Mechanics of fibre composites (in Polish)*, Kraków, 2001, Księgarnia Akademicka
- [2] | Muc A. — *Optimization of composite structures and their technological processes of production (in Polish)*, Kraków, 2005, Księgarnia Akademicka

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Gupta M.C., Gupta A.P. — *Polymer Composites*, New Delhi, 2005, NAI Ltd

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Aleksander Muc (kontakt: olemuc@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Aleksander Muc (kontakt: olemuc@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. Marek Barski (kontakt: mbar@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Piotr Kędziora (kontakt: kedziora@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Małgorzata Chwał (kontakt: mchwal@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

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