

# 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: II

Specjalności: Silniki Spalinowe, Zastosowanie Informatyki w Budowie Maszyn, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne, Budowa Środków Transportu Szybnego, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |  |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Komputerowe wspomaganie projektowania materiałów |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Computer - aided design of materials             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | M705   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 1.00   |
| SEMESTRY                                | 1  |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 0      | 0         | 0            | 15                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z zasadami projektowania materiałów ze szczególnym uwzględnieniem materiałów kompozytowych. Zdobywanie umiejętności modelowania materiałów przy zastosowaniu programów do komputerowego wspomaganie projektowania oraz systemów do obliczeń numerycznych.

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

1 Znajomość podstaw mechaniki i wytrzymałości materiałów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna najważniejsze problemy inżynierii materiałowej w zakresie nowoczesnych materiałów inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem materiałów kompozytowych. Student zna rodzaje, technologie produkcji oraz zastosowanie nowoczesnych materiałów inżynierskich w rzeczywistych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

**EK2 Wiedza** Student zna perspektywy i trendy rozwoju technologii w zakresie projektowania i produkcji nowoczesnych materiałów inżynierskich. Potrafi opisać podstawowe zjawiska występujące w procesie produkcji elementów wykonanych z nowoczesnych materiałów inżynierskich. Student umie wymienić i opisać podstawowe metody i narzędzia do projektowania, modelowania i analizy nowoczesnych materiałów inżynierskich wskazując na ich zalety oraz wady w kontekście rozwiązywania rzeczywistych problemów inżynierskich.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania do rozwiązywania problemów z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn oraz nauk powiązanych. Potrafi ocenić przydatność oraz wskazać ograniczenia zastosowania narzędzi obliczeniowych w kontekście nowoczesnych materiałów inżynierskich oraz rzeczywistych problemów inżynierskich.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi ocenić przydatność oraz wskazać ograniczenia podstawowych metod rozwiązywania rzeczywistych problemów inżynierskich z zakresu mechaniki oraz budowy i eksploatacji maszyn.

**EK5 Umiejętności** Student potrafi opracować koncepcję nowego niestandardowego problemu inżynierskiego dobierając w tym celu odpowiednie narzędzia analityczne, programowe i konstrukcyjne. Potrafi prawidłowo dobrać metodę obliczeniową, metodę symulacyjną, język programowania do rozważanego problemu.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi opracować realizację procesu technologicznego produkcji elementów wykonanych z nowoczesnych materiałów inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem materiałów kompozytowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |   |                  |
|--------------------------|---|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| K1                       | Proces formowania ciśnieniowego (RTM).  | 3                |
| K2                       | Wyznaczanie własności mechanicznych i wytrzymałościowych dla warstwy ortotropowej materiału kompozytowego w zależności od kąta ułożenia włókien i/lub optymalizacja topologii płyty kompozytowej.             | 3                |
| K3                       | Wyznaczenie własności mechanicznych i wytrzymałościowych dla wielowarstwowego laminatu kompozytowego i/lub budowa sieci neuronowych w problemach prognozowania własności mechanicznych stali konstrukcyjnych. | 3                |
| K4                       | Zastosowanie metody elementów skończonych: do analizy elementów wykonanych z materiałów kompozytowych i/lub do analizy procesów wytłaczania.  | 6                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Dyskusja

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

N4 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   | 0   |
| Konsultacje przedmiotowe   | 2   |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 0   |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |   |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 2   |
| Opracowanie wyników  | 7   |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 4   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>15</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 1.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa obliczana jest na podstawie średniej arytmetycznej wszystkich ocen

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0        | -  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wymienić podstawowe metody i technologie produkcji nowoczesnych materiałów inżynierskich.  |
| 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 opisać podstawowe zjawiska występujące w procesie produkcji elementów wykonanych z nowoczesnych materiałów inżynierskich. Student umie wymienić podstawowe metody i narzędzia stosowane przy projektowaniu, modelowaniu i analizie elementów konstrukcyjnych wykonanych z nowoczesnych materiałów inżynierskich. |
| 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 wykorzystać wybrane narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania do rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn wykonanych z nowoczesnych materiałów inżynierskich.   |
| 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 wskazać ograniczenia podstawowych metod rozwiązywania rzeczywistych problemów inżynierskich.                                       |
| 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 opracować koncepcję rozwiązania niestandardowego problemu inżynierskiego dobierając odpowiednią metodę obliczeniową i symulacyjną. |
| 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 opracować realizację procesu technologicznego produkcji elementów wykonanych z nowoczesnych materiałów inżynierskich.              |
| 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               | K2_W04   | Cel 1           |                   | N3                    | F1            |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK2               | K2_W13   | Cel 1           |                   | N1 N3                 | F1            |
| EK3               | K2_UP09  | Cel 1           |                   | N1 N2 N3 N4           | F2 F3         |
| EK4               | K2_UB06  | Cel 1           |                   | N1 N2 N3 N4           | F2 F3         |
| EK5               | K2_UB07  | Cel 1           |                   | N1 N2 N4              | F2            |
| EK6               | K2_UB11  | Cel 1           |                   | N1 N2 N4              | F2 F3         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **A. Muc** — *Mechanika Kompozytów Włóknistych*, Kraków, 2003, Księgarnia Akademicka
- [2] | **A. Muc** — *Optymalizacja struktur kompozytowych i procesów technologicznych ich wytwarzania*, Kraków, 2005, Księgarnia Akademicka
- [3] | **A. Muc, P. Kędziora, M. Barski** — *Konstrukcje i materiały kompozytowe*, Kraków, 2011, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Janusz German** — *Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych*, Kraków, 1996, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | **Paleczek W.** — *Mathcad 2001 Professional*, Warszawa, 2003, Akad. Oficyna Wydaw. EXIT
- [3] | **Zienkiewicz O.C.** — *Metoda elementów skończonych*, -, 1972, Arkady

## 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 mgr inż. Adam Stawiarski (kontakt: asta@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Piotr Kędziora (kontakt: kedziora@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Marek Barski (kontakt: mbar@mech.pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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