

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody projektowania materiałów współczesnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modern materials design methods
KOD PRZEDMIOTU	M912
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	0	0	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Umiejętność wykorzystania pakietu MES do rozwiązywania różnych problemów z zakresu inżynierii materiałowej, mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn.

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

- 1 Znajomość podstaw mechaniki i wytrzymałości materiałów. Umiejętność zastosowania metod i narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna najważniejsze problemy związane z modelowaniem i analizą rzeczywistych konstrukcji wykonanych z nowoczesnych materiałów inżynierskich.

**EK2 Wiedza** Student ma wiedzę z zakresu modelowania wspomagającego projektowanie maszyn. Zna możliwości programów symulacyjnych z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych i dyskretnych oraz wspomagających prace inżynierskie.

**EK3 Wiedza** Student zna metody projektowania i optymalizacji własności mechanicznych materiałów kompozytowych w odniesieniu do rzeczywistych problemów inżynierskich.

**EK4 Wiedza** Student zna perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji wykonywanych z nowoczesnych materiałów inżynierskich. Potrafi wymienić programy symulacyjne z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych i dyskretnych wskazując ich zalety, wady oraz ograniczenia stosowalności w rzeczywistych problemach inżynierskich.

**EK5 Umiejętności** Student potrafi opracować model matematyczny zjawisk fizycznych występujących w podstawowych zagadnieniach inżynierskich. Potrafi rozwiązać postawione problemy za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych oraz symulacji komputerowej procesów rzeczywistych.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi wskazać perspektywy rozwoju narzędzi obliczeniowych stosowanych w symulacjach rzeczywistych zagadnień inżynierskich. Potrafi ocenić możliwości wykorzystania programów obliczeniowych i nowych osiągnięć techniki do rozwiązywania rzeczywistych problemów inżynierskich.

**EK7 Umiejętności** Student potrafi określić przydatność standardowych metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania postawionych problemów inżynierskich. Umie oszacować błąd rozwiązania numerycznego i wskazać źródła tego błędu.

**EK8 Umiejętności** Student potrafi opracować koncepcję rozwiązania nowego niestandardowego problemu inżynierskiego, podając metodę i narzędzia obliczeniowe. Potrafi zbudować model numeryczny rozważanego problemu, rozwiązać na jego podstawie zagadnienie i opracować wyniki. Student na tej podstawie potrafi opracować nową konstrukcję lub rozwiązanie techniczne oraz technologię.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zastosowanie elementów powierzchniowych do modelowania i analizy wytrzymałościowej konstrukcji wykonanej z nowoczesnych materiałów inżynierskich.	4.5
P2	Analiza termiczna wielowarstwowej ściany wykonanej z nowoczesnych materiałów inżynierskich lub optymalizacja nowoczesnych materiałów inżynierskich.	4.5
P3	Zastosowanie elementów bryłowych do modelowania i analizy wytrzymałościowej, termicznej i/lub dynamiki konstrukcji wykonanej z nowoczesnych materiałów inżynierskich.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P4</b>	Zastosowanie elementów bryłowych: do modelowania i analizy wytrzymałościowej oraz optymalizacji konstrukcji wykonanej z nowoczesnych materiałów inżynierskich lub do analizy rozwoju szczeliny.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Dyskusja

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	15
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	3
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia**W2** Ocena końcowa obliczana jest na podstawie średniej arytmetycznej wszystkich ocen**W3** Wykonanie sprawozdań**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić etapy modelowania i analizy konstrukcji wykonanych z 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 wymienić narzędzia wspomagające projektowanie konstrukcji 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 wymienić sposoby optymalizacji własności mechanicznych materiałów kompozytowych w odniesieniu do rzeczywistych problemów 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 zalety i wady oraz ograniczenia systemów wspomagających projektowanie konstrukcji wykonanych z nowoczesnych materiałów 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 rozwiązać postawione problemy inżynierskie przy użyciu programów do obliczeń numerycznych.
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 ocenić możliwości wykorzystania programów obliczeniowych do symulacji rzeczywistych zjawisk spotykanych w problemach inżynierskich.
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 umie oszacować błąd rozwiązania numerycznego oraz wskazać źródła tego błędu.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opracować koncepcję rozwiązania niestandardowego problemu inżynierskiego wskazując metodę i narzędzia obliczeniowe.
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		N1 N3	
EK2	K2_W07	Cel 1		N1 N2 N3	F1
EK3	K2_W08	Cel 1		N1 N2 N3 N4	
EK4	K2_W13	Cel 1		N1 N3	
EK5	K2_UP08	Cel 1		N2 N4	F1
EK6	K2_UP14	Cel 1		N1 N2 N4	
EK7	K2_UB06	Cel 1		N1 N2 N4	
EK8	K2_UB07	Cel 1		N1 N2 N4	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **A. Muc** — *Mechanika Kompozytów Włóknistych*, Kraków, 2003, Księgarnia Akademicka
- [2 ] **Stanisław Łaczek** — *Modelowanie i analiza konstrukcji w systemie MES ANSYS v.11*, Kraków, 2011, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Ever J. Barbero** — *Finite Element Analysis of Composite MaterialsC*, Boca Raton, USA, 2011, CRC Press
- [2 ] **A. Muc** — *Optymalizacja struktur kompozytowych i procesów technologicznych ich wytwarzania*, Kraków, 2005, Księgarnia Akademicka
- [3 ] **Neimitz A.** — *Mechanika pekania*, Warszawa, 1998, Wydaw. Naukowe PWN

## 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)

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