

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Informatyka Stosowana

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Komputerowe modelowanie kompozytów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM INFST oIS B20 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu komputerowego modelowania materiałów kompozytowych

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

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna i rozumie pojęcie materiału kompozytowego

**EK2 Wiedza** Student zna i rozumie mechanikę materiałów kompozytowych i klasyczną teorię laminatów

**EK3 Wiedza** Student zna i rozumie metody MES stosowane do modelowania materiałów kompozytowych

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zastosować poznaną wiedzę do modelowania materiału kompozytowego

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do materiałów kompozytowych. Mechanika materiałów kompozytowych. Klasyczna teoria laminatów. Analiza zniszczenia materiałów kompozytowych. Wprowadzenie do metody elementów skończonych. Podstawowe modele oraz rodzaje analizy MES Ogólne sformułowanie problemu brzegowego liniowej teorii sprężystości. Interpretacja fizyczna pojęcia wektora przemieszczenia oraz elementów tensora naprężenia i odkształcenia. Ogólne sformułowanie MES oparte na zasadzie minimum energii potencjalnej. Pojęcie elementu skończonego oraz funkcji kształtu. Przykład obliczeniowy. Ogólne uwagi na temat modelowania w MES materiałów o własnościach anizotropowych a w szczególności wielowarstwowych materiałów kompozytowych.	15

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wprowadzenie do systemu ANSYS Mechanical APDL, Omówienie projektu I, którego tematem jest analiza w zakresie statycznym kompozytowego elementu. Przygotowanie i wprowadzenie danych materiałowych, budowa geometrii konstrukcji, definicja podparcia i obciążenia. Generowanie siatki elementów skończonych, wykonanie analizy i weryfikacja modelu, identyfikacja warstwy, która ulega uszkodzeniu jako pierwsza oraz przeprowadzenie testu zbieżności rozwiązania numerycznego. Oszacowanie wartości obciążenia dopuszczalnego, Określenie na podstawie naprężeniowego lub odkształceniowego kryterium zniszczenia przyczyny uszkodzenia. Przygotowanie sprawozdania. Omówienie projektu II, którego tematem jest homogenizacja własności fizycznych (współczynnik przewodzenia ciepła) w przypadku kompozytów o periodycznej budowie wewnętrznej. Przygotowanie modelu, wprowadzenie danych materiałowych, definicja warunków brzegowych, generowanie siatki elementów skończonych, wykonanie analizy. Przygotowanie sprawozdania	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	4
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	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	14
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test z wykładu

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena z wykładu

W2 Pozytywne oceny z laboratoriów

W3 Obecność studenta na min. 75% zajęć laboratoryjnych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie w podstawowym zakresie pojęcie materiału kompozytowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie w podstawowym zakresie mechanikę materiałów kompozytowych i klasyczną teorię laminatów
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie w podstawowym zakresie metody MES stosowane do modelowania materiałów kompozytowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę do podstawowego modelowania materiału kompozytowego

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W25 M1_W07 M1_W08 M1_U08 M1_U14 M1_U17	Cel 1	W1 K1	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K1_W25 M1_W07 M1_W08 M1_U08 M1_U14 M1_U17	Cel 1	W1 K1	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K1_W25 M1_W07 M1_W08 M1_U08 M1_U14 M1_U17	Cel 1	W1 K1	N1 N2	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K1_W25 M1_W07 M1_W08 M1_U08 M1_U14 M1_U17	Cel 1	W1 K1	N1 N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Muc A. — *Mechanika kompozytów włóknistych*, Kraków, 2003, Księgarnia Akademicka
- [2 ] Muc A., Kędziora P., Barski M. — *Konstrukcje i materiały kompozytowe - problemy i zadania, część 1*, Kraków, 2011, PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Marek, Andrzej Barski (kontakt: marek.barski@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Justyna Flis (kontakt: justyna.flis@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. prof. PK Marek Barski (kontakt: marek.barski@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....