

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Konstrukcje i materiały kompozytowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Structures and composite materials
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIN D7 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	9	0	0	9	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 Zaliczony przedmiot: "Wytrzymałość materiałów"

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów inżynierskich pozwalające na właściwy dobór materiałów w obszarze budowy maszyn.

EK2 Umiejętności Potrafi opisać matematycznie tworząc model matematyczny elementów konstrukcyjnych, konstrukcji i zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, wytrzymałości materiałów.

EK3 Umiejętności Potrafi rozwiązywać postawione problemy inżynierskie z mechaniki i budowy maszyn na poziomie inżynierskim za pomocą analitycznych narzędzi obliczeniowych.

EK4 Umiejętności Potrafi dobrać narzędzia analityczne, programowe i konstrukcyjne do rozwiązania prostego problemu inżynierskiego szczególnie z zakresu wybranej specjalności.

EK5 Umiejętności Potrafi dobrać materiał do zastosowania inżynierskiego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Klasyfikacja materiałów kompozytowych; krótka charakterystyka własności umocnień i osnowy; wprowadzenie podstawowych pojęć i określeń. Charakter krzywych - dla kompozytów; klasyfikacja postaci macierzy sztywności w zakresie sprężystym (przejście od materiałów anizotropowych do izotropii), efekty hygrotermiczne, efekty lepko-sprężyste; efekty piezoelektryczne; rodzaje badań doświadczalnych. Opis własności mechanicznych warstw indywidualnych, laminatów i hybrydów; transformacja z lokalnego do globalnego układu współrzędnych; pojęcie konfiguracji laminatu; typowe konfiguracje w laminatach 2-W. Formy zniszczenia struktur kompozytowych w przypadku obciążeń statycznych i okresowo zmiennych w czasie; kryteria zniszczenia w sensie pęknięcia osnowy, oddzielenia włókien od osnowy; delaminacji; pęknięcia włókien. Hipotezy kinematyczne stosowane w opisie deformacji 2-W struktur kompozytowych; podejście lokalne, lokalno-globalne i globalne. Hipotezy statyczne; funkcjonały Hamiltona, Lagrangea i Hellingera-Reissnera; wyprowadzenie zależności podstawowych dla 2-W płyt i powłok. Przykłady analizy wyboczenia i optymalizacji struktur kompozytowych; wpływ konfiguracji laminatu oraz rodzaju stosowanej teorii.	9

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Porównanie krzywych zniszczenia typu FPF dla różnych kryteriów; studenci otrzymują indywidualne dane w postaci rodzaju materiału kompozytowego, konfiguracji laminatu oraz dwóch postaci kryterium; zadania wykonywane indywidualnie stosując program Mathcad. Określenie optymalnej konfiguracji laminatu z uwagi na maksimum siły powodującej utratę stateczności lub maksimum drgań swobodnych; studenci otrzymują jako dane rodzaj struktury, rodzaj hipotezy kinematycznej oraz typ obciążenia; analiza rozpoczyna się od wariacji funkcjonału; rozważane będą wielowarstwowe laminaty typu cross-ply i angle-ply.	9

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	27
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	16
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Poprawne wykonanie i oddanie projektów.
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	j.w.
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	j.w.
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	j.w.
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	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	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W08	Cel 1	W1 K1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK2	K1_UP07	Cel 1	W1 K1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3	K1_UP08	Cel 1	W1 K1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4	K1_UB08	Cel 1	W1 K1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK5	K1_UB08	Cel 1	W1 K1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Muc A. — *Optymalizacja struktur kompozytowych i procesów technologicznych ich wytwarzania*, Kraków, 2005, Księgarnia Akademicka
- [2] Paleczek W. — *Mathcad 2001 Professional*, Warszawa, 2003, Akad. Oficyna Wydaw. EXIT
- [3] German J. — *Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych*, Kraków, 1996, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

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 inż. Piotr Kędziora (kontakt: kedziora@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Małgorzata Chwał (kontakt: mchwal@pk.edu.pl)
- 4 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)

.....

.....

.....

.....