

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika konstrukcji inżynierskich

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika kompozytów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D1 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie podstawowych pojęć, terminologii oraz definicji stosowanych w mechanice kompozytów.

Cel 2 Przedstawienie podstawowych zagadnień związanych z doбором materiałów składowych i ich wpływem na właściwości powstałego kompozytu

Cel 3 Przedstawienie kryteriów oraz metod określania nośności materiałów kompozytowych

Cel 4 Przedstawienie obszarów zastosowań materiałów kompozytowych we wzmacnianiu i naprawie konstrukcji inżynierskich

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie wytrzymałości materiałów

2 Zaliczenie teorii sprężystości

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wiedzę o materiałach kompozytowych w stopniu wystarczającym związanym z analizą zagadnień konstrukcji budowlanych

EK2 Umiejętności Student potrafi wyznaczyć podstawowe charakterystyki kompozytu na podstawie charakterystyk materiałowych składników

EK3 Wiedza Student zna podstawowe algorytmy określania nośności kompozytu z zastosowaniem podstawowych kryteriów wytrzymałościowych

EK4 Umiejętności Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia dotyczące nośności kompozytowej warstwy wzmacniającej

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu: definicje, kompozyty, zbrojenia i matryce, rodzaje zbrojenia, rodzaje matryc, rodzaje kompozytów, właściwości kompozytów w porównaniu ze standardowymi materiałami, zastosowania kompozytów metalowych, ceramicznych i polimerowych	2
W2	Metody produkcji: nakładanie ręczne i natryskowe, formowanie wtryskowe, wtryskiwanie żywicy, nawijanie włókien, pultruzja, odlewanie odśrodkowe i prepregi. Charakterystyka systemów; włókno węglowe / epoksydowe, włókno szklane / poliestr itp.	2
W3	Właściwości mechaniczne - sztywność i wytrzymałość: aspekty geometryczne - ułamek objętościowy i wagowy. Jednokierunkowe włókno ciągłe, włókna nieciągłe, układy z krótkimi włóknami, wzmocnienia tkane.	2
W4	Równania fizyczne, macierze sztywności i podatności, obliczanie naprężeń i odkształceń, rodzaje laminatów: laminaty symetryczne, laminaty antysymetryczne, laminaty zrównoważone, laminaty quasi-izotropowe, laminaty krzyżowe, laminat ortotropowy, moduł laminatu.	4
W5	Kryteria nośności kompozytów. Badania mechaniczne: określenie sztywności i wytrzymałości jednokierunkowych kompozytów; rozciąganie, ściskanie, zginanie i ścinanie.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Aspekty wytrzymałościowe kompozytowych elementów konstrukcyjnych i wzmacniających. Zalety i wady połączeń klejowych i mechanicznie mocowanych. Zagadnienia trwałości połączeń	2

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wyznaczanie macierzy sztywności i podatności warstwy przy użyciu podstawowych charakterystyk sztywnościowych warstwy kompozytu.	3
C2	Analiza kierunków głównych naprężeń i odkształceń w kompozycie zbrojonym jednokierunkowo.	3
C3	Wyznaczenie transformowanych macierzy sztywności i podatności warstwy kompozytu. Analiza stanów obciążenia dla konfiguracji nieosiowej.	3
C4	Wyznaczanie podstawowych stałych inżynierskich dla laminatów.	3
C5	Wyznaczanie stanu naprężenia i odkształcenia w ścinanym połączeniu jednokierunkowej warstwy kompozytowej.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Dyskusja

N4 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	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	9
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
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 Aktywny udział na wykładach i ćwiczeniach

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Minimum 55% z kolokwium i odpowiedzi przy zaliczaniu projektu do uzyskania zaliczenia i 75 % punktów z egzaminu
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Minimum 55% z kolokwium i odpowiedzi przy zaliczaniu projektu do uzyskania zaliczenia i 75 % punktów z egzaminu

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Minimum 55% z kolokwium i odpowiedzi przy zaliczaniu projektu do uzyskania zaliczenia i 75 % punktów z egzaminu
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Minimum 55% z kolokwium i odpowiedzi przy zaliczaniu projektu do uzyskania zaliczenia i 75 % punktów z egzaminu

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W04	Cel 1	w1 w2 w3 w4	N1 N4	F1 F2 P1
EK2	K_U04	Cel 2	w1 w2 w3 w4 c1 c2 c3	N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W04	Cel 3	w4 w5 w6 c4 c5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U04	Cel 4	w5 w6 c4 c5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Królikowski W.** — *Polimerowe kompozyty konstrukcyjne*, Warszawa, 2019, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] | **German J.** — *Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych*, Kraków, 1996, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Wilczyński A.P.** — *Polimerowe kompozyty włókniste. Własności, struktura, projektowanie*, Warszawa, 1996, Wydawnictwo Naukowo Techniczne
- [2] | **Ochelski S.** — *Metody doświadczalne mechaniki kompozytów konstrukcyjnych*, Warszawa, 2018, Wydawnictwo Naukowe PWN

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Ashby M.F. — *Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim*, Warszawa, 1998, Wydawnictwo Naukowo Techniczne

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż. Bogusław Zając (kontakt: bozajac@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Bogusław Zając (kontakt: bozajac@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. prof. PK Arkadiusz Kwiecień (kontakt: akwiecie@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....