



IV. Opis programu studiów

4. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	B2-1-KB-207, B2-1-BIM-208
Nazwa przedmiotu	Materiały Kompozytowe 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Composite Materials 2
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	budownictwo
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	Konstrukcje Budowlane, Modelowanie Informacji o Budynku
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Wytrzymałości Materiałów, Konstrukcji Betonowych i Mostowych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Aleksandra Krampikowska
Zatwierdził	Prof. dr hab. inż. Marek Iwański

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr I
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	1

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30				

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma zaawansowaną wiedzę z matematyki, fizyki, chemii, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii materiałów i obiektów budowlanych, procesów technologicznych	B2_W01
	W02	Ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów, konstrukcji	B2_W03
	W03	Zna aktualnie stosowane materiały budowlane, technologie ich wytwarzania oraz technologie budowlane.	B2_W07
Umiejętności	U01	Umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych wykonanych z kompozytów	B2_U02
	U02	Potrafi poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym, złożonych konstrukcji inżynierskich oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym	B2_U06
	U03	Potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich.	B2_U13
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole	B2_K01
	K02	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie.	B2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Podstawowe informacje o materiałach kompozytowych; kompozyty zbrojone: cząstkami, włóknami krótkimi, włóknem ciągłym. Kompozyt a laminat.
	2. Podstawowe typy laminatów warstwowych. Kompozyty quasi – izotropowe. Wytrzymałość kompozytów warstwowych.
	3. Naprężenia i odkształcenia w laminacie – klasyczna teoria laminacji. Podatność w laminatach. Teoria laminacji z uwzględnieniem wpływu temperatury.
	4. Kryteria wyężenia wytrzymałości laminatów kompozytowych. Mikromechanika kompozytów. Charakterystyki materiałowe kompozytów. Współczynnik sprężystości kompozytów. Charakterystyki materiałowe kompozytu – rozwiązanie semi – empiryczne Halpina i Tsai.
	5. Połączenia kompozytów. Połączenia klejone. Połączenia śrubowe. Zastosowanie kompozytów w mostownictwie (ciągną do konstrukcji sprężonych oraz mostów podwieszanych zbudowane z włókien węglowych, szklanych, aramidowych).
	6. Konstrukcje kompozytowe. Wzmacnianie konstrukcji budowlanych materiałami kompozytowymi (materiał, technologia i techniki wzmacniania przy użyciu kompozytów polimerowych). Dobór kompozytów.
	7. Korozja naprężeniowa kompozytów. Badania wytrzymałościowe kompozytów i diagnostyka konstrukcji kompozytowych.
	8. Geokompozyty
	9. Nowoczesne technologie recyklingu materiałowego
	10. Technologie wytwarzania kompozytów polimerowych

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			X
W02			X			X
W03			X			X
U01			X			X
U02			X			X
U03			X			X
K01						X
K02			X			X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia lub wykonanie multimedialnej prezentacji wraz z publicznym wystąpieniem.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)						h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	30					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta						h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy						ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym						h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym						ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	30					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1					

LITERATURA

1. Królikowski W.: Polimerowe kompozyty konstrukcyjne, PWN, Warszawa 2018
2. Ochelski S.: Metody doświadczalne mechaniki kompozytów konstrukcyjnych, PWN, Warszawa 2018
3. Boczkowska A., Krzesiński G.: Kompozyty i techniki ich wytwarzania, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2016
4. Klugmann-Radziemska E., Haponiuk J.T., Datta J., Formela K., Sienkiewicz M., Włoch M.: Nowoczesne technologie recyklingu materiałowego, Wyd. PG, Gdańsk 2017
5. Rabek J.F.: Polimery, PWN, Warszawa 2017
6. Siwowski T.: Mosty z kompozytów FRP, PWN, Warszawa 2018
7. Dąbrowski H.: Wytrzymałość polimerowych materiałów włóknistych, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002
8. German J.: Podstawy mechaniki materiałów włóknistych, Skrypt Politechniki Krakowskiej, Kraków 1996
9. Wilczyński A.P.: Polimerowe kompozyty włókniste, WNT, Warszawa 1996