

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	TECHNOLOGIA WYROBÓW KOMPOZYTOWYCH	
MB/O/I/ST/C2B.1			COMPOSITE PRODUCTS TECHNOLOGY	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2021-22		
Kierunek		Mechanika i budowa maszyn		
w zakresie		Projektowanie i wytwarzanie maszyn		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		7		
Przynależność do grupy zajęć		C 2A. Grupa zajęć z zakresu Projektowanie i wytwarzanie maszyn		
Status przedmiotu		do wyboru		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15 [h]	3 ECTS
		Ćwiczenia	15 [h]	
		Laboratorium	15 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	Związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek studiów.		1 ECTS
	z uprawnieniami	Służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich.		3 ECTS
	z dyscypliną	wiodąca		3 ECTS
Forma nauczania		- wykład konwencjonalny, z wykorzystaniem środków audiowizualnych, słowna metoda problemowa, pokazy eksperymentalne; - ćwiczenia obliczeniowe i projektowe; - realizacja doświadczenia (eksperymentu) indywidualnie i w zespołach. Ćwiczenia realizowane wieloetapowo przez cały semestr. Obejmuje samodzielne zdobywanie, gromadzenie informacji, ich przetwarzanie, opracowanie i prezentowanie wyników.		
Wymagania wstępne		-		
Jednostka prowadząca		Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Materiałoznawstwa		
Koordynator		Dr inż. Wojciech Kucharczyk		
Adres strony internetowej pjo		http://www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl/		
Adres e-mail, telefon koordynatora		wojciech.kucharczyk@uthrad.pl, tel. 48 361 7680		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH,
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie wytwarzania wyrobów kompozytowych stosowanych w budowie maszyn; ich właściwości technicznych, przetwórczych i użytkowych; zasad kontroli jakości materiałów, jak i wyrobów kompozytowych.
Treści programowe:	<p>Treści zajęć są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi.</p> <p>Wykład. Charakterystyka kompozytów konstrukcyjnych i funkcjonalnych, ich klasyfikacja i komponenty. Charakterystyka podstawowych materiałów osnów (organicznych, ceramicznych, metalowych) oraz podstawowych materiałów napęnlennia i wzmocnienia (nanocząstki, cząstki dyspersyjne, napęnlennicze proszkowe, włókna wzmacniające) kompozytów. Podstawy fizykochemiczne wytwarzania kompozytów. Metody jednostkowe produkcji kompozytów. Charakterystyka metod seryjnych i przemysłowych wytwarzania wyrobów kompozytowych: ciśnieniowej i próżniowej, infuzji RIM, pultruzji, nawijania ciągłego, SMC oraz A-SMC, BMC, RTM, technologia Fiberforge. Kształtowanie struktury kompozytów polimerowych w procesach wytwarzania i przetwórstwa. Właściwości użytkowe i wytyczne stosowania kompozytów polimerowych oraz ich zastosowanie w budowie maszyn.</p> <p>Ćwiczenia. Dobór parametrów geometrycznych włókien wzmacniających. Obliczenia stopnia wzmocnienia i napęnlennia kompozytów oraz przeliczenia objętościowych i masowych składów fazowych. Obliczenia współczynnika kształtu i powierzchni właściwej napęnlennicza. Obliczenia wytrzymałościowe kompozytów w oparciu o regułę mieszanin. Obliczenia wartości długości krytycznej włókna ciętego (rozproszonego). Obliczenia modułu sprężystości kompozytów włóknistych wzdłuż i w poprzek układu włókien. Obliczenia modułu sprężystości kompozytów porowatych (pianek).</p> <p>Laboratorium (BN). Kompozyty polimerowe – dobór komponentów (materiał osnowy, napęnlennicze proszkowe, wzmocnienie włókniste). Wytwarzanie nanokompozytów polimerowych. Wytwarzanie kompozytów polimerowych: włóknistych, proszkowych, hybrydowych. Badania wytrzymałości i sztywności właściwej wytworzonych kompozytów. Kształtowanie właściwości kompozytów funkcjonalnych stosowanych w ochronie termicznej. Badania strukturalne kompozytów.</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<p>Wykład - metoda podająca (wykład informacyjny).</p> <p>Ćwiczenia - metody praktyczne (rachunkowe, metoda projektów, symulacja).</p> <p>Laboratorium - metoda praktyczna (ćwiczenia laboratoryjne).</p>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu.</p> <p>Wykład: kolokwium pisemne – średnia ocen z pytań cząstkowych.</p> <p>Ćwiczenia: kolokwium zaliczeniowe – średnia arytmetyczna ocen z pytań cząstkowych.</p> <p>Laboratorium: średnia arytmetyczna ocen uzyskanych przez studenta za każde ćwiczenie laboratoryjne (ocena z ćwiczenia, to średnia ocen z kolokwium wstępnego i indywidualnie wykonanego sprawozdania).</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Ma wiedzę w zakresie kompozytowych materiałów inżynierskich, ich badań oraz technologii kształtowania.	K_WG13 +++	<i>Wykład, Ćwiczenia audytoryjne</i>	<i>Kolokwium zaliczeniowe</i>	<i>Średnia arytmetyczna z ocen pytań cząstkowych</i>
W2	Zna podstawowe metody techniki i narzędzia wymagane dla rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu budowy, technologii wytwarzania i eksploatacji maszyn, ze szczególnym uwzględnieniem wyrobów kompozytowych.	K_WG16 ++	<i>Wykład, Ćwiczenia audytoryjne</i>	<i>Kolokwium zaliczeniowe</i>	<i>Średnia arytmetyczna z ocen pytań cząstkowych</i>
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_UW13 +++	<i>Ćwiczenia laboratoryjne</i>	<i>Zaliczenie poszczególnych ćwiczeń praktycznych</i>	<i>Średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń praktycznych</i>
U2	Potrafi dobrać odpowiednie materiały inżynierskie, dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyny.	K_UW11++	<i>Ćwiczenia laboratoryjne</i>	<i>Zaliczenie poszczególnych ćwiczeń praktycznych</i>	<i>Średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń praktycznych</i>
K1	Jest gotów analizować zadania, przydzielone do realizacji, pod kątem określenia priorytetów, służących maksymalnej efektywności wykonania zadania oraz wszechstronnych skutków jego realizacji.	K_KK02++	<i>Wykład</i>	<i>Kolokwium zaliczeniowe</i>	<i>Średnia arytmetyczna z ocen pytań cząstkowych</i>

Literatura i pomoce naukowe	
[1]	Królikowski W.: Polimerowe kompozyty konstrukcyjne. Wyd. PWN. Warszawa 2012.
[2]	Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Witenberg-Perzyk, Wojciechowski S.: Kompozyty. Politechnika Warszawska. Warszawa 2003.
[3]	Wilczyński A.P.: Polimerowe kompozyty włókniste. WNT, Warszawa 1998.
[4]	Izbicka J., Michalski J.: Kompozyty, Laminaty, tworzywa stosowane w Technice. Wydawnictwa Uczelniane Politechnika Szczecińska 2006.
[5]	Ochelski S.: Metody doświadczalne mechaniki kompozytów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa, 2004.
[6]	Dąbrowski H.: Wytrzymałość polimerowych kompozytów włóknistych. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2002.
[7]	Kucharczyk W., Mazurkiewicz A., Żurowski W.: Nowoczesne materiały konstrukcyjne. Wybrane zagadnienia. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom, 2008 / 2010/ 2011.
[8]	Dobrzański L. A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006.
[9]	Żuchowska D.: Polimery konstrukcyjne. WNT, Warszawa 1995.
[10]	Ashby M. F., Jones D. R. H.: Materiały inżynierskie: kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów. WNT, Warszawa, 1996.

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	15 [h]
Udział w ćwiczeniach	X	X	15 [h]
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	X	X	15 [h]
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwiczeń/ ćwiczeń laboratoryjnych	X	18 [h]	X
Przygotowanie do zaliczenia		10 [h]	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	2 [h] / 0,1 ECTS	28 [h] / 1 ECTS	45[h] / 1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	[75] / 3 ECTS		
Informacje dodatkowe, uwagi			