

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Materiały ceramiczne i hybrydowe			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:		Ceramic and hybrid materials			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Chemia i inżynieria materiałów			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		I stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu:		IMC016006			
Grupa kursów:		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH 1. Znajomość istoty podstawowych właściwości fizycznych i mechanicznych materiałów 2. Znajomość podstaw wytrzymałości materiałów i mechaniki prostych konstrukcji 3. Umiejętność ogólnego wskazania zastosowań dla najpowszechniejszych materiałów ceramicznych i hybrydowych					
CELE PRZEDMIOTU C1. Zapoznanie się z kluczowymi właściwościami fizycznymi i mechanicznymi oraz metodami badania materiałów ceramicznych i hybrydowych stosowanych w budownictwie C2. Zapoznanie się z procesem produkcji i właściwościami materiałów ceramicznych stosowanych w budownictwie C3. Zapoznanie się z procesem produkcji cementu, jego asortymentem, właściwościami i wpływem na kształtowanie właściwości produktu końcowego (zaprawy lub batonu) C4. Zapoznanie się z procesem produkcji i właściwościami betonu oraz wybranych betonów specjalnych (m.in. betonu wysokiej wytrzymałości, fibrobetonu, polimerobetonu) C5. Zapoznanie się z procesem produkcji, właściwościami i zastosowaniami w budownictwie materiałów kompozytowych (m.in. na bazie włókien aramidowych, węglowych i szklanych)					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W22 Zna metody wytwarzania i charakterystyki wybranych materiałów ceramicznych i hybrydowych stosowanych w budownictwie.
- PEK_W23 Zna metody wytwarzania i charakterystyki materiałów kompozytowych stosowanych w budownictwie.
- PEK_W29 Zna zasady planowania eksperymentu służącego określeniu podstawowych właściwości mechanicznych materiałów.
- PEK_W30 Zna zasady kształtowania właściwości materiałów budowlanych na bazie spoiw mineralnych w zależności od ich przeznaczenia.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U21 Potrafi opracowywać wyniki badań i prezentować je w różnej formie (pisemnego raportu, prezentacji multimedialnej itp.).
- PEK_U31 Potrafi zaprojektować zaprawy i betony oraz przeprowadzić badanie ich podstawowych właściwości fizycznych i mechanicznych.
- PEK_U34 Potrafi przeprowadzić proste eksperymenty z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki konstrukcji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K02 Ma świadomość znaczenia zdobytej wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz jest gotów do stosowania posiadanych umiejętności ogólnych i inżynierskich w praktyce.
- PEK_K07 Jest świadomy odpowiedzialności zawodowej w dziedzinie budownictwa.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Podstawowe właściwości fizyczne materiałów ceramicznych i hybrydowych (w szczególności kompozytów cementowych: betonów i zapraw), metodyka badań	1
Wy2	Podstawowe właściwości mechaniczne materiałów ceramicznych i kompozytów cementowych, metodyka badań	1
Wy3	Materiały ceramiczne wykorzystywane w budownictwie. Rys historyczny. Technologia wytwarzania elementów ceramicznych (cegły, pustaków, kształtek)	1
Wy4	Rys historyczny konstrukcji z betonu. Technologia produkcji, asortyment i przeznaczenie cementów. Produkcja przemysłowa betonu. Wybrane właściwości betonu i ich rozwój w czasie	2
Wy5	Beton zbrojony. Rodzaje zbrojenia do betonu: zbrojenie klasyczne i rozproszone, metaliczne i niemetaliczne (m.in. włókna PVC, węglowe, bazaltowe)	2
Wy6	Nowoczesne materiały kompozytowe do zbrojenia i wzmacniania konstrukcji budowlanych	2
Wy7	Zastosowanie materiałów kompozytowych FRP (fibre reinforced polymer) do wzmacniania konstrukcji z betonu	2
Wy8	Zastosowanie materiałów kompozytowych FRCM (fiber reinforced cementitious matrix) do wzmacniania konstrukcji z betonu	2
Wy9	Przykłady realizacji konstrukcji z betonu. Awarie budowlane konstrukcji spowodowane wadliwą technologią produkcji, wbudowania i pielęgnacji betonu	1
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Organizacja pracy na zajęciach. Omówienie tematyki zajęć i wymagań dotyczących zaliczenia. Przepisy BHP. Prezentacja laboratorium	2
La2	Badanie wytrzymałości na ściskanie cegły ceramicznej	2
La3	Wykonanie próbek cementowej zaprawy normowej do badań	2

	wytrzymałościowych	
La4	Wykonanie próbek betonu zwykłego do badań wytrzymałościowych	2
La5	Wykonanie próbek betonu o podwyższonej wytrzymałości do badań wytrzymałościowych	2
La6	Wykonanie próbek fibrobetonu do badania wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu	2
La7	Badanie wybranych właściwości mechanicznych cementowej zaprawy normowej	2
La8	Badanie wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego	2
La9	Badanie wytrzymałości na ściskanie betonu o podwyższonej wytrzymałości	2
La10	Badanie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu fibrobetonu	2
La11	Przygotowanie próbek do badań cech wytrzymałościowych materiałów kompozytowych FRP i FRCM	2
La12	Wzmocnienie próbek betonowych siatkami PBO (p-Phenylene Benzobis Oxazole) w systemie FRCM	2
La13	Wzmocnienie próbek betonowych matami i/lub taśmami FRP	2
La14	Badanie cech wytrzymałościowych materiałów kompozytowych FRP i FRCM	2
La15	Badanie wytrzymałości na ściskanie próbek betonowych wzmocnionych materiałami kompozytowymi	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład: prezentacje multimedialne		
N2. Laboratorium: wprowadzenie teoretyczne w formie klasycznej (kreda i tablica)		
N3. Laboratorium: aparatura badawcza będąca na wyposażeniu laboratorium		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
Laboratorium		
F1	PEK_U21 PEK_U31 PEK_K02	Pisemny raport
F2	PEK_U31 PEK_U34	Pisemny sprawdzian/sprawdziany
$P = 0,20 \times F1 + 0,80 \times F2$		
Wykład		
P	PEK_W22 PEK_W23 PEK_W29 PEK_W30 PEK_U31 PEK_U34	Kolokwium
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Jamróży Z.: Beton i jego technologie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.		
[2] Neville A.M.: Właściwości betonu, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2012.		
[3] Peukert S.: Cementy powszechnego użytku i specjalne, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2000.		
[4] Stefańczyk B. (red.): Budownictwo ogólne – Tom I. Materiały i wyroby budowlane, Arkady, Warszawa 2005.		

- [5] Śliwiński J. i inni: Materiały budowlane. Ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 1997.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Brylska E., Murzyn P., Stolecki J.: Ceramiczne materiały budowlane. Metody badań surowców i wyrobów, Wydawnictwa AGH, Kraków 2014.
[2] Jasiczak J., Wdowska A., Rudnicki T.: Betony ultrawysokowartościowe. Właściwości, Technologie, Zastosowania, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2008
[3] Kurdowski W.: Chemia cementu i betonu, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2010.
[4] Łukowski P.: Domieszki do zapraw i betonów, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2003.
[5] Pampuch R.: Siedem wykładów o ceramice, AGH Uczelniane wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2001.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Michał Musiał, michal.musial@pwr.edu.pl

Tomasz Trapko, tomasz.trapko@pwr.edu.pl