

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Technologia betonów i zapraw  
**Nazwa w języku angielskim:** Technology of concretes and mortars  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....  
**Stopień studiów i forma:** I / ~~II~~ stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~\*  
**Kod przedmiotu:** IBB000713  
**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,8</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>		<b>1,2</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Umiejętność zdefiniowania i wyjaśnienia sensu fizycznego podstawowych właściwości fizycznych i mechanicznych materiałów.
2. Wiedza na temat rodzaju, właściwości i zastosowania spoiw cementowych.
3. Znajomość właściwości kruszyw mineralnych i podstaw oceny ich przydatności do betonów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Rozumienie procesów zachodzących w zaprawach i betonach.
- C2. Poznanie podstaw i zdobycie umiejętności doboru składników zapraw i betonów do uzyskania ich określonych właściwości.
- C3. Poznanie metod projektowania i oceny jakości betonów.
- C4. Poznanie uwarunkowań materiałowych, technologicznych i środowiskowych dla zapewnienia

trwałości betonów.
C5. Umiejętność oceny właściwości technologicznych i mechanicznych mieszanki betonowej i betonu oraz klasyfikacji dokonanych na ich podstawie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z technologią betonów.
PEK_W02	Zna i rozumie zasady doboru składników do uzyskania określonych właściwości zapraw i betonów.
PEK_W03	Zna i rozumie podstawy projektowania betonów i zapraw.
PEK_W04	Zna normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania, badania i klasyfikacji betonów.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Na podstawie znajomości właściwości cementów i kruszyw potrafi dokonać ich wyboru i poprawnie zaprojektować beton o określonych właściwościach (betony zwykłe i wybrane betony specjalne).
PEK_U02	Potrafi wykonać badania właściwości fizycznych, technologicznych i mechanicznych mieszanek betonowych i betonów.
PEK_U03	Potrafi dokonać klasyfikacji zapraw, mieszanek betonowych i betonów na podstawie oznaczonych ich właściwości.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Ma świadomość ustawicznego weryfikowania wiedzy w zakresie nowoczesnych materiałów i technologii związanych z technologią betonów.
PEK_K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników badań betonów i zapraw oraz poprawność ich interpretacji.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie i zdefiniowanie składników zapraw i betonów. Rodzaje, właściwości, cechy techniczne i zastosowanie cementów w budownictwie ze zwróceniem uwagi na wpływ właściwości cementów na skład i właściwości mieszanki betonowej i betonu./Wpływ w/c na właściwości betonu/.	2
Wy2	Podział i właściwości kruszyw mineralnych. Ocena przydatności kruszyw mineralnych do betonów. Wpływ rodzaju i właściwości kruszyw na właściwości mieszanki betonowej i betonu.	2
Wy3	Zdefiniowanie i omówienie cech technologicznych mieszanki betonowej, metod badania , klasyfikacji i oceny ich wpływu na właściwości betonu. Omówienie warunków i sposobu badania właściwości fizycznych i mechanicznych betonów.	2
Wy4	Kryteria i podstawy klasyfikacji betonów. Rola podstawowych procesów technologicznych w kształtowaniu właściwości betonów. Trwałość betonu cementowego, czynniki oddziałujące na beton, typy destrukcji struktury betonu, korozja fizyczna i chemiczna betonu. Czynniki związane ze strukturą i składem betonu decydujące o jego trwałości.	2
Wy5	Omówienie składu, rodzajów i zastosowania zapraw budowlanych . Zdefiniowanie i przedstawienie mechanizmów oddziaływania domieszek i dodatków do zapraw i betonów.	2
Wy6	Omówienie metod projektowania betonów ze szczególnym zwróceniem uwagi na sposób uwzględnienia problemów związanych z trwałością betonu przy jego projektowaniu.	2

Wy7	Rodzaje, zastosowanie, skład i właściwości betonów wysokowartościowych, fibrobetonów i mieszanek samozagęszczających się.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie w zakresie BHP, omówienie programu ćwiczeń, warunków zaliczenia. Omówienie literatury i norm. Podział na podgrupy laboratoryjne. Ogólne wprowadzenie do technologii betonów i zapraw	2
La2	Wykonanie próbek z zapraw cementowych o różnych współczynnikach w/c, jako matryc do betonów, w celu wykazania wpływu wielkości tego wskaźnika na właściwości betonów.	2
La3	Dobór kruszywa do betonów pod względem uziarnienia. Oznaczanie gęstości nasypowych kruszyw, obliczanie jamistości i wodożądności jako podstawowego kryterium oceny prawidłowości uziarnienia kruszywa do betonów.	2
La4	Projektowanie składu ziarnowego kruszywa metodą iteracji w celu uzyskania stosu kruszywowego o minimalnej sumie jamistości i wodożądności/wyбір optymalnego składu ziarnowego kruszywa/.	2
La5	Projektowanie zapraw cementowo-wapiennych o założonych właściwościach technicznych/ klasa zaprawy, konsystencja, skład/.	2
La6	Przeprowadzenie badań konsystencji mieszanek betonowych metodami opisanymi w normach. Porównanie wyników pomiarów.	2
La7,8,9	Projektowanie betonów zwykłych metodą doświadczalną/ znanego zaczynu/.Wykonanie zarobów, zaformowanie próbek do oznaczeń cech fizycznych i wytrzymałościowych betonów oraz oceny wpływu składu ziarnowego kruszywa na skład i właściwości mieszanki betonowej oraz właściwości betonu.	6
La10	Wykonanie mieszanek betonowych z udziałem domieszki upłynniającej. Analiza możliwych wpływów tych domieszek na właściwości mieszanki betonowej i stwardniałego betonu.	2
La11	Wykonanie mieszanek betonowych z udziałem domieszki napowietrzającej. Ocena jej wpływu na cechy technologiczne mieszanki betonowej, gęstość objętościową mieszanki i betonu, zawartość powietrza w mieszance i wytrzymałość na ścislenie betonu.	2
La12	Dobór składników i wykonanie betonów o wysokiej wytrzymałości /BWW/.Analiza składników mieszanki i ich wpływu na właściwości betonów z nich uzyskanych.	2
La13	Wykonanie mieszanki betonowej samozagęszczającej się Analiza jej składu i cech technologicznych.	2
La14	Badania właściwości fizycznych i mechanicznych wykonanych zapraw i betonów. Analiza uzyskanych wyników. Klasyfikacja zapraw i betonów na klasy wytrzymałości.	2
La15	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie ocen z kartkówek i sprawozdań.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładów.
N2.	Laboratorium: sprzęt i urządzenia laboratoryjne do badań właściwości mieszanki betonowej, betonów i ich składników. Krótkie wprowadzenie przed zajęciami, dyskusja uzyskanych wyników.
N3.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kartkówka
F2 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02	sprawozdanie
F3 (laboratorium)	PEK_U03	kartkówka
F4 (laboratorium)	PEK_K02	sprawozdanie
P (laboratorium) (F1+F2+F3+F4)/(liczba kartkówek i sprawozdań)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Jamróży Z. Beton i jego technologie. PWN, Warszawa, 2009
[2] Neville A.M. Właściwości betonu, Polski Cement, Kraków, 2012
[3] Praca zbiorowa pod kierunkiem B.Stefańczyka, Budownictwo ogólne, tom 1, Materiały i wyroby budowlane, Arkady, Warszawa 2005
[4] Praca zbiorowa pod kierunkiem L.Czarneckiego: Beton wg normy PN-EN 206-1 –komentarz, PKN, Polski Cement, Kraków, 2004
[5] Śliwiński J. Beton zwykły, projektowanie i podstawowe właściwości, Polski Cement, Kraków 1999
[6] Normy: PN-EN 206-2014 – Beton. Właściwości, produkcja, układanie i kryteria zgodności PN-EN 12350 cz. od 1 do 6, Badania mieszanki betonowej

PN-EN 12390 cz. od 1 do 7, Badania betonu  
 PN-EN – Kruszywa do betonu  
 PN- EN – 1097cz.3 – Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw  
 PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności cementów powszechnego użytku  
 PN-EN 196 – Metody badania cementu

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Kurdowski W. Chemia cementu i betonu, Polski Cement, Kraków 2010
- [2] Łukowski P. Domieszki chemiczne do zapraw i betonów, Polski Cement, Kraków, 2008
- [3] Jasiczak J., Wdowska A., Rudnicki T., Betony ultrawysokowartościowe, Polski Cement, Kraków, 2008
- [4] Szwabowski J., Gołaszewski J., Technologia betonu samozagęszczalnego, Polski Cement, Kraków, 2010
- [5] Budownictwo- Technologie- Architektura / kwartalnik/, Polski Cement.

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

Dr inż. Marta Moczko, Zakład Materiałów Budowlanych, Konstrukcji Drewnianych i Zabytkowych, Instytut Budownictwa, marta.moczko@pwr.wroc.pl,

**CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

1. Dr inż. Magdalena Piechówka – Mielnik, magdalena.piechowka@pwr.wroc.pl,
2. Dr inż. Dominik Logoń, Dominik.logon@pwr.wroc.pl,
3. Mgr inż.. Olga Mierzejewska, olga.mierzejewska@pwr.wroc.pl,
4. Dr inż. Mariusz Książek, Mariusz.ksiazek@pwr.wroc.pl,
5. Dr inż. Tomasz Nowak, Tomasz.nowak@pwr.wroc.pl,
6. Dr inż. Łukasz Bednarz, lukasz.bednarz@pwr.wroc.pl
7. Mgr inż. Krzysztof Raszczuk, [Krzysztof.raszczuk@pwr.edu.pl](mailto:Krzysztof.raszczuk@pwr.edu.pl)
8. Mgr inż. Witold Misztal, [Witold.misztal@pwr.edu.pl](mailto:Witold.misztal@pwr.edu.pl)
9. doktoranci

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Technologia betonów i zapraw**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K1_W01, K1_W02, K1_W03, K1_W10	C1, C2	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K1_W01, K1_W02, K1_W03	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy5	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K1_W02, K1_W03	C3, C4	Wy6	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K1_W02, K1_W10	C5	Wy1 do Wy6	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K1_U09, K1_U10	C1, C2, C3	La1 do La4	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K1_U09, K1_U10	C5	La6 do La13	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K1_U09, K1_U10	C5	La14	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K1_K01	C2, C5	Wy1 do Wy6	N1
<b>PEK_K02</b>	K1_K02, K1_K03	C5	La1 do La14	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej