

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Technologia betonu	
BU/O/I/NST/B1-08			Technology of concrete	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2024/2025		
Kierunek		Budownictwo		
w zakresie		-		
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		Studia niestacjonarne		
Semestr / semestry		4		
Przynależność do grupy zajęć		B 1. Grupa zajęć kierunkowych - obowiązkowych		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	20	4,5 ECTS
		Laboratorium	10	
		Projekt	10	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową		4,5 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		4,5 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria lądowa, geodezja i transport 100%		4,5 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (max. 0,8 ECTS)		
Wymagania wstępne		Materiały budowlane		
Jednostka prowadząca		Wydział Mechaniczny URad.		
Koordynator		dr inż. Monika Jaworska-Wędzińska		
Adres strony internetowej pjo		http://wm.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		m.jaworska@urad.edu.pl		

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

Cel kształcenia:	Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności w zakresie rozumienia terminów i definicji stosowanych w technologii betonu. Umiejętność doboru składników mieszanki betonowej, projektowania i kontroli jej jakości oraz badania wytrzymałości i innych właściwości stwardniałego betonu.
Treści programowe:	<p><b>Tematyka wykładów:</b>  Rodzaje i właściwości spoiw mineralnych.  Metody produkcji cementu portlandzkiego.  Surowce do produkcji cementu portlandzkiego.  Skład fazowy klinkieru portlandzkiego.  Składniki mineralne cementu portlandzkiego.  Skład, wymagania i kryteria zgodności cementów powszechnego użytku wg PN-EN 197-1.  Cementy specjalne.  Badania cech technicznych cementu.  Kruszywa mineralne do betonu.  Kruszywa sztuczne i kruszywa z recyklingu.  Wpływ jakości i rodzaju kruszywa na trwałość betonu. Badania właściwości kruszyw do betonu.  Domieszki do zapraw i betonów.  Cechy mieszanki betonowej wg PN-EN 206-1.  Beton ze zbrojeniem rozproszonym.  Projektowanie składu betonów zwykłych.  Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.  Pielęgnacja betonu w okresie dojrzewania.  Przyspieszone dojrzewanie betonu.  Betonowanie w warunkach obniżonej temperatury.  Badania właściwości stwardniałych betonów.  Betony samozagęszczalne.  Betony wysokowartościowe.  Trwałość betonu wg PN-EN 206-1.  Korozja i ochrona stali w konstrukcjach żelbetowych.  Nowoczesne metody diagnostyki konstrukcji betonowych.  Beton lekki kruszywowy.</p> <p><b>Tematyka projektu:</b>  Zaprojektowanie składu mieszanki betonowej z dodatkiem popiołów lotnych i domieszki napowietrzającej.</p> <p><b>Tematyka laboratorium:</b>  Analiza składu ziarnowego kruszyw.  Określenie wodożądności kruszywa grubego i drobnego.  Laboratoryjne i obliczeniowe wyznaczenie optymalnego składu ziarnowego kruszywa grubego. Wyznaczenie punktu piaskowego.  Zaprojektowanie mieszanki kruszywowej z wykorzystaniem wyników badań.  Wykonanie próbnej mieszanki betonowej.  Badanie konsystencji przy użyciu stożka Abramsa, gęstości objętościowej, zawartości powietrza w mieszanke betonowej.  Formowanie prób do badań właściwości betonu.  Badanie trwałości betonu przy użyciu młotka Schmidta  Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie.  Analiza wyników badań wytrzymałości na ściskanie i określenie klasy betonu.  Korekta składu mieszanki betonowej. Ocena przewidywana trwałość i klasę ekspozycji betonu.  Badania zapraw z udziałem domieszek: gęstość objętościowa, zawartość powietrza w świeżej zaprawach, konsystencja (stolik</p>

	rozpływu), badanie wytrzymałości na ściskanie i zginanie oraz nasiąkliwości zapraw.
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<b>Wykład</b> - przy użyciu środków multimedialnych, <b>Projekt</b> - samodzielna praca studentów- metoda aktywizująca (dyskusja dydaktyczna) <b>Laboratorium</b> - samodzielna praca studenta na zajęciach – metoda aktywizująca, dyskusje dydaktyczne
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu. <b>Projekt</b> – Projekt wykonany w grupach 4-5 osobowych. Usłna obrona projektu. <b>Wykład</b> – egzamin w formie pisemnej. <b>Laboratorium</b> - obecność 80% frekwencja, przygotowanie do zajęć, aktywność na zajęciach.

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 z wybranych działów matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów nauki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań technicznych, w tym związanych z budownictwem.	K_WG01	wykład	egzamin	Egzamin
W2	Zna i rozumie najczęściej stosowane materiały budowlane i ich właściwości, podstawowe elementy ich projektowania, technologie wytwarzania i badania, metody oceny stanu technicznego i remontu budynków.	K_WG05	Wykład laboratorium i projekt	Zaliczenie laboratorium, projektu i egzamin	Egzamin Ocena z projektu i laboratorium
W3	Ma wiedzę z zakresu reologii materiałów budowlanych, ich korozji oraz trwałości.	K_WG17	Wykład, projekt, laboratorium	Zaliczenie laboratorium, projektu i egzamin	Egzamin Ocena z projektu i laboratorium
W4	Ma wiedzę dotyczącą nowoczesnych technologii stosowanych w budownictwie	K_WG20	Wykład i projekt	Zaliczenie projektu i egzamin	Egzamin Ocena z projektu i laboratorium
U1	Potrafi wykonać badania laboratoryjne stosowane w określaniu oceny jakości materiałów budowlanych oraz w prowadzeniu badań nukowych.	K_UW10 K_UW11	Laboratorium	Zaliczenie laboratorium	aktywność ocena z labolatorium
U2	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	K_UO21	Laboratorium, Projekt.	Zaliczenie laboratorium i projektu	aktywność, ocena z labolatorium. Ocena z projektu
K1	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	K_KK02	Projekt	Zaliczenie na ocenę	aktywność, ocena z projektów, obrona projektów

Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe

**Literatura podstawowa:**

1. Neville A.. Właściwości betonu Polski Cement, Kraków 2000
2. Jamroz Z. Beton i jego technologie, PWN Kraków 2003
3. Rusin Z., Technologia betonów mrozoodpornych, Polski Cement, Kraków 2002
4. Peukert S. Cementy powszechnego użytku i specjalne, Polski Cement.
5. Piasta J., Piasta W.G., Beton zwykły, Arkady, Warszawa 1994.
6. Zieliński K.: podstawy technologii betonu, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 2012
7. Szymański E: Materiałoznawstwo budowlane z technologią betonu, OW Politechniki Warszawskiej, 2002
8. Mizera J. (red): Ćwiczenia laboratoryjne z materiałów budowlanych i technologii betonu, Oficyna Wydawnicza PO.
9. Małolepszy j.: Technologia betonu: metody badań, wyd. AGH, 2000
10. Normy związane z tematem zajęć:
  - PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
  - PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
  - PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
  - PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
  - PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
  - PN-EN 1097-6:2002/A1:2006 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
  - PN-EN 206+A1:2016-12 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
  - PN-B-06265 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN+A1:2016- 12.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Bajorek G., Pielęgnacja betonu w okresie dojrzewania, Wydawnictwo Polski Cement, 2017.
2. Łukowski P. Modyfikacja materiałowa betonu, Wydawnictwo Polski Cement, 2016.
3. Kurdowski W. Chemia cementu i betonu, Wydawnictwo Polski Cement, 2010.
4. Szwabowski J., Gołaszewski J., Technologia betonu samozagęszczalnego. Wydawnictwo Polski Cement, 2010.
5. Kurdowski W. Podstawy chemiczne mineralnych materiałów budowlanych i ich właściwości. Wydawnictwo Polski Cement, 2018.

(\*) normy i akty prawne w brzmieniu obowiązującym w okresie realizacji zajęć dydaktycznych

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, projektach, laboratoriach	X	X	20 [h]/ 10[h]/10 [h]
Udział w konsultacjach	5[h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ proj./lab. Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	10[h]/15[h]/16,5 [h] 13[h]/13[h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5[h]/0,2 ECTS	67,5[h]/2,7ECTS	40[h]/1,6 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	112,5 [h]/4,5ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.</p>