



## IV. Opis programu studiów

### 4. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>BN2-3-TiOB-004</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Technologia betonów nowej generacji</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Technology of new generation concretes</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>budownictwo</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Technologia i organizacja budownictwa</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technologii i Organizacji Budownictwa</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Przemysław Czapik</b>
Zatwierdził	<b>Prof. dr hab. inż. Marek Iwański</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr III</b>
Wymagania wstępne	<b>-</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>			<b>30</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Sym- bol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii cementu i betonu, która umożliwi rozumienie podstawowych procesów chemicznych zachodzących w betonie i mających znaczenie w budownictwie	B2_W01
	W02	Ma wiedzę na temat zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania i modyfikacji właściwości betonu.	B2_W03
	W03	Zna zasady produkcji przemysłowej betonów nowej generacji	B2_W05
	W04	Zna aktualnie stosowane betony, technologie ich wytwarzania oraz technologie budowlane.	B2_W07
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny właściwości technologicznych i wytrzymałościowych betonów nowej generacji.	B2_U11
	U02	Potrafi rozwiązać problemy inżynierskie i technologiczne związane z zastosowaniem betonów nowej generacji w budownictwie	B2_U17
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole	B2_K01
	K02	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych technologii w budownictwie	B2_K03

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Nowoczesne kierunki w technologii betonu
	2. Struktura betonu i możliwości eliminacji defektów struktury ograniczających stosowanie betonu zwykłego w obiektach budowlanych.
	3. Rozwój i klasyfikacja betonów wysokowartościowych (BWW). Technologiczne i materiałowe możliwości modyfikowania właściwości użytkowych BWW. Ogólne zasady i metody ustalania składu ilościowego mieszanek BWW. Aspekty technologiczne i zastosowanie BWW w obiektach budowlanych.
	4. Betony samozagęszczalne (SCC) – Istota betonu. Właściwości reologiczne mieszanki SCC i metody ich pomiaru. Reologiczne kryteria i sposoby określania samozagęszczalności. Ogólne zasady projektowania SCC. Technologia betonu samozagęszczalnego.
	5. Betony ze zbrojeniem rozproszonym – klasyfikacja zbrojenia i rodzaje betonów. Technologia, właściwości użytkowe i zastosowanie betonów zbrojonych włóknami.
	6. Geneza i klasyfikacja betonów polimerowych (BP). Ogólna charakterystyka techniczna BP. Technologia i kierunki zastosowań BP
	7. Technologia i zastosowanie betonów architektonicznych i przezroczystych
projekt	1. Ocena szacunkowa wpływu składu i jakości kruszywa na wytrzymałość betonu
	2. Ocena szacunkowa wpływu stosowania dodatków mineralnych i domieszek chemicznych na wytrzymałość betonu
	3. Projekt składu ilościowego betonu wysokowartościowego (BWW): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wymagania techniczne stawiane wobec betonu – podane w temacie projektu przez prowadzącego</li> <li>▪ wybór metody projektowania – zespół projektujący</li> <li>▪ przyjęcie metody projektowania – zespół projektujący,</li> <li>▪ ustalenie składu ilościowego (recepty) spełniającego wymagania techniczne podane w temacie projektu – zespół projektujący</li> </ul> Wykonanie zespołowe projektu.

	4. Analiza wpływu składu spoiwa z dodatkami mineralnymi na właściwości technologiczne betonu
	5. Możliwości identyfikacji składu betonów nowej generacji.

\*) 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				
W04	X	X				
U01				X	X	
U02				X	X	
K01				X	X	
K02				X	X	

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 51% punktów z egzaminu.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu i sprawozdania.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			30		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>51</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,04</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>99</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>3,96</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>32</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,28</b>					ECTS

9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>150</b>	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>6</b>	

## LITERATURA

1. Neville A.M.: Właściwości betonu. Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2012.
2. Jasiczak J.: Betony ultrawysokowartościowe – właściwości, technologie, zastosowania, Polski Cement, Kraków 2008
3. Szwabowski J.: Technologia betonu samozagęszczalnego, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2010.
4. Łukowski P.: Modyfikacja materiałowa betonu, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2016.
5. Czarnecki L.: Betony polimerowe, Cement Wapno Beton Nr 2/2010
6. Czarnecki L. Łukowski P.: Betony polimerowo-cementowe, Cement Wapno Beton Nr 5/2010
7. Kuńczuk K.: Beton Architektoniczny – wytyczne techniczne, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011
8. Gołaszewski J., Technologia betonu samozagęszczalnego a betonu zagęszczanego w sposób tradycyjny, Przegląd Budowlany, Nr 6/2009.
9. Nocuń-Wczelik W., Pył krzemionkowy – właściwości i zastosowanie w betonie, Polski Cement, Kraków 2005
10. Sliwinski J., Zasady projektowania składu betonów wysokowartościowych, Cement – Wapno - Beton, nr 6/2003
11. Ajdukiewicz A., Kliszczewicz A.: Zastosowanie betonów wysokiej wytrzymałości w konstrukcjach szkieletowych, Inżynieria i Budownictwo, nr 10/2000.
12. Norma PN-EN 206+A1:2016-12, Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
13. Norma PN-EN 197-1:2012, Cement - Część 1: Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
14. Norma PN-EN 934-2+A1:2012, Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
15. Norma PN-EN 12620+A1:2010: Kruszywa do betonu.
16. Jamroży Z., Beton i jego technologie, PWN, Warszawa 2006.
17. Jamroży Z., Betony ze zbrojeniem rozproszonym, XVII ogólnopolska konferencja warsztat pracy projektanta konstrukcji, Ustroń, 20-23 lutego 2002 r.
18. Hop T., Betony polimerowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, 1992.