



## IV. Opis programu studiów

### 4. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>B2-1-TiOB-208</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Technologia Betonów Mrozoodpornych</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Technology of Frost-Resistant Concretes</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>budownictwo</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b>
Zakres	<b>Technologia i Organizacja Budownictwa</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technologii I Organizacji Budownictwa</b>
Koordinator przedmiotu	<b>Prof. dr hab. inż. Zbigniew Rusin</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>Wybieralny</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Angielski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr I</b>
Wymagania wstępne	<b>-</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

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

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Sym- bol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	A student knows and understands basic physical mechanisms responsible for the displacement, gathering and phase changes on concrete pores	B2_W01
	W02	A student has general knowledge on designing Frost-resistant concretes, the range of their application as well as test methods.	B2_W08
Umiejętno- ści	U01	A student can design a concrete mix which meets the requirements for frost-resistant structures	B2_U24
Kompeten- cje społecz- ne	K01	A student can notice system and economic aspects while formulating and solving an engineering task	B2_K08

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Introduction, discussing the contents of the lectures. The classification of frost-related damages of concrete structures. Constructional and climatic conditions of frost resistance as regards constructional elements. Discussing the EN 206 norm.
	2. The properties of free and adsorbed water. The structure of water, surface tension, density, viscosity, water phase transitions, and the properties of ice.
	3. The genesis and geometrical characteristics of pores in concrete. The displacement and gathering water in concrete: diffusion, adsorption, physical condensation, and capillary pressure.
	4. The phenomena of freezing and melting water in concrete pores. The impact of melting salts (NaCl) on the change of absorbability and freezing conditions.
	5. The impact of the water-cement ratio on frost-resistance, the production of frost-resistant concretes without applying air-entraining agents..
	6. Air-entrainment of concrete mixes; the methods and air-entraining means; the characteristics of air pores and its shaping; the coefficient of spatial distribution of pores.
	7. The types of aggregates and cements in terms of their usefulness for frost-resistant concretes. The methods of examining concrete mixes and hardened concretes.
laboratorium	1. Introduction to laboratory exercises. Discussing the purpose and scope of the subject, issues related to health and safety rules in the laboratory. Issuing of presentation subjects.
	2. Norm and non-norm tests in the assessment of concrete frost resistance - selected methodology of laboratory tests.
	3. Discussion on the scope of research and the content of the report, formation of samples.
	4. Research on selected properties of cement composites in the plastic state.
	5. Multimedia presentations prepared by students.
	6. Research on selected properties of cement composites in hardened state (including the determination of the frost resistance of the tested materials samples).
	7. Subject credit, submitting a report on the conducted research.

\*) 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			
W02			X			
U01					X	X
K01					X	X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdania oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z prezentacji multimedialnej.

\*) 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		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,36</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,64</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>15</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>0,6</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					

## LITERATURA

1. Neville A.M., Właściwości betonu, Polski Cement, Kraków 2012.
2. Rusin Z., Technologia betonów mrozoodpornych, Polski Cement, Kraków 2002.

3. Wawrzeńczyk J., Diagnostyka mrozoodporności betonu cementowego, Politechnika Świętokrzyska, Monografie, studia., rozprawy, 32, 2002.
4. Jasiczak J., Wdowska A., Rudnicki T., Betony ultrawysokowartościowe – właściwości, technologie, zastosowania. Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2008.
5. Szwabowski J., Gołaszewski J., Technologia betonu samozagęszczalnego, Polski Cement, 2010.
6. Piasta J., Piasta W.G., Beton zwykły, Arkady 1994.
7. Jamróży Z., Beton i jego technologie, PWN, Kraków 2000.
8. Polskie Normy i czasopisma specjalistyczne.