



## IV. Opis programu studiów

### 4. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>B2-1-BD-206</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Konstrukcje nawierzchni drogowych</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Construction of road pavements</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>Budowa dróg</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Inżynierii Komunikacyjnej</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Przemysław Buczyński</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 I</b>
Wymagania wstępne	<b>-</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

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

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Sym- bol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna aktualnie stosowane materiały budowlane, technologie ich wytwarzania oraz technologie budowlane związane z konstruowaniem dróg.	B2_W07
	W02	Ma podstawową wiedzę na temat zagadnień wytrzymałości materiałów, konstrukcji oraz obiektów budowlanych.	B2_W03
	W03	Zna normy oraz wytyczne projektowania drogowych obiektów budowlanych i ich elementów.	B2_W14
Umiejętności	U01	Potrafi dobrać właściwe materiał do każdej warstwy konstrukcji nawierzchni.	B2_U13
	U02	Umie zaprojektować konstrukcję nawierzchni drogowej dla ruchu KR1-KR7 wraz z oceną obciążenia ruchem	B2_U01
	U03	Potrafi przeprowadzić analizę stanu naprężeń oraz odkształceń typowych przypadków układów konstrukcyjnych nawierzchni i dostosować je do rzeczywistych warunków terenowych. Zna metodę "Backcalculation"	B2_U17
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie	B2_K01
	K02	Jest świadomy i odpowiedzialny za rzetelność uzyskiwanych wyników badań.	B2_K02
	K03	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki z przeprowadzonych badań.	B2_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Podstawowe definicje, nazwy i określenia. Klasyfikacja nawierzchni drogowych. Czynniki niszczące konstrukcję nawierzchni.
	2. Tradycyjne metody projektowania nawierzchni podatnych – metoda PJ-IBD, OSZD i CBR.
	3. Projektowane obciążenie ruchem i wyznaczenie kategorii ruchu.
	4. Katalog typowych konstrukcji podatnych, półsztywnych i sztywnych. Procedury projektowania konstrukcji wg. Katalogu.
	5. Wzmacnianie konstrukcji nawierzchni za pomocą metody ugięć sprężystych.
	6. Stałe materiałowe stosowane do opisu układu warstw konstrukcyjnych – metody badań.
	7. Trwałość zmęczeniowa konstrukcji nawierzchni drogowych. Metoda mechaniczna - Procedury projektowania nawierzchni podatnych.
	8. Wykorzystanie modeli krzywych wiodących modułu sztywności w projektowaniu konstrukcji podatnej nawierzchni drogowej.
	9. Rozkład naprężeń w konstrukcji nawierzchni podatnej a trwałość podbudowy recyklowanej.
	10. Elementy diagnostyki nawierzchni. Metoda estymacji wstecznej modułów sztywności nawierzchni (Backcalculation).

	11. Konstrukcja nawierzchni sztywnej. Projektowanie nawierzchni sztywnych.
projekt	1. Obliczenie kategorii ruchu dla analizowanego odcinka drogi z wykorzystaniem dane archiwalne ruchu.
	2. Projekt wzmocnienia podłoża gruntowego w nasypie, obliczenie układ dolnych warstw konstrukcji nawierzchni, zaprojektowanie górnych warstw konstrukcyjnych wg. Katalogu Typowych Konstrukcji Podatnych i Półsztywnych. Sprawdzenie warunku mrozoodporności podłoża.
	3. Projekt wzmocnienia konstrukcji nawierzchni podatnej za pomocą metody ugięć sprężystych.
	4. Projekt wzmocnienia konstrukcji w ujęciu metody mechanicznej.
	5. Projekt konstrukcji nawierzchni drogowej w ujęciu metody mechanicznej.
	6. Projekt nawierzchni sztywnej z betonu cementowego.

### **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		
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
K01				X		
K02				X		
K03				X		

### **FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego na koniec zajęć
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu

## 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	30			30		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>64</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,56</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>11</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,44</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>35</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,4</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>					

## LITERATURA

- Lewinowski Cz., *Wymiarowanie podatnych nawierzchni drogowych*. PWN. W-wa, 1980.
- Lewinowski Cz., *Wymiarowanie konstrukcji jezdni drogowych z betonu cementowego*. PWN. W-wa, 1982.
- Grzybowska W., Smukalski K. *Nawierzchnie drogowe*. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków, 1983.
- Szydło A. *Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego*. Polski Cement. Kraków, 2004.
- Rolla S. *Badania materiałów i nawierzchni drogowych*. WKiŁ, W-wa, 1979.
- Tylman E. *Technologia materiałów drogowych*. WKiŁ, W-wa, 1987.
- Piłat J., Radziszewski P., *Nawierzchnie asfaltowe*, WKŁ, Warszawa 2010.
- Gaweł I., Kalabińska M., Piłat J., *Asfalty drogowe*. WKŁ, Warszawa 2014.
- Kalabińska M., Piłat J., *Reologia asfaltów i mas mineralno-asfaltowych*. WKŁ, Warszawa 1982.
- Stefańczyk B., Mieczkowski P., *Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wykonawstwo i badania*. WKŁ, Warszawa 2008,
- Nita P., *Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych*. WKŁ, Warszawa 2008.
- Błażejowski K., Styk S., *Technologia warstw asfaltowych*. WKŁ, Warszawa 2009.
- Kalabińska M., Piłat J. *Technologia materiałów i nawierzchni drogowych*. PWN, W-wa, 1985.
- Edel R., *Odwodnienie dróg*. WKŁ, Warszawa 2002.
- Błażejowski K., *SMA. Teoria i praktyka*. JRS, Warszawa 2007.
- Głazewski M., Nowocień E., Piechowicz K., *Roboty ziemne i rekultywacja w budownictwie komunikacyjnym*. WKŁ, Warszawa 2010.
- Wiłun Z., *Zarys geotechniki*. WKŁ, Warszawa 2013.
- Judycki J., *Analiza i projektowanie konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*. WKŁ, Warszawa 2014.
- Bzówka J., Knapik K., Juzwa A., Stelmach K., *Geotechnika drogowa*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
- Katalog Typowych Konstrukcji Podatnych i Półsztywnych, GDDKiA, Warszawa 2014.
- Czasopisma fachowe: Drogownictwo, Drogi i Mosty.
- Normy przedmiotowe.