



## IV. Opis programu studiów

### 4. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>B2-2-BD-006</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Utrzymanie dróg</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Maintenance of road</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>Prof. dr hab. inż. Marek Iwański</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 II</b>
Wymagania wstępne	<b>-</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

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

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Sym- bol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna zasady analizy drogowych obiektów budowlanych – analiza rodzaju uszkodzeń.	B2_W03
	W02	Zna zasady produkcji przemysłowej materiałów i wyrobów budowlanych.	B2_W05
	W03	Zna aktualnie stosowane materiały budowlane, technologie ich wytwarzania oraz technologie budowlane.	B2_W07
	W04	Ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji oraz istniejących obiektów budowlanych na środowisko.	B2_W13
Umiejętności	U01	Umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych uszkodzeń nawierzchni drogowej.	B2_U02
	U02	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment laboratoryjny prowadzący do oceny jakości stosowanych materiałów drogowych przeznaczonych do warstw konstrukcyjnych.	B2_U11
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie.	B2_K01
	K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskiwanych wyników swoich prac oraz ocenę prac podległego mu zespołu.	B2_K02
	K03	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie drogowym związanym z remontami nawierzchni.	B2_K03

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyfikacja i charakterystyka systemów stosowanych w drogownictwie.</li> <li>2. Rodzaje uszkodzeń nawierzchni drogowych i przyczyny ich powstania.</li> <li>3. Charakterystyka systemu SOSN, SOWA i SOK.</li> <li>4. Metody oceny kompleksowej nawierzchni drogowej w aspekcie potrzeb utrzymaniowych.</li> <li>5. Kryteria oceny stanu technicznego nawierzchni i zasady klasyfikacji nawierzchni do remontów.</li> <li>6. Charakterystyka recyklingu drogowego w aspekcie materiałowym.</li> <li>7. Recykling powierzchniowy nawierzchni drogowych.</li> <li>8. Recykling na gorąco konstrukcji nawierzchni drogowych. Zasady projektowania recyklowanych mieszanek mineralno-asfaltowych.</li> <li>9. Recykling głęboki na zimno konstrukcji nawierzchni drogowych z emulsją asfaltową lub asfaltem spienionym. Zasady projektowania recyklowanych mieszanek mineralno-asfaltowych.</li> <li>10. Wymagania techniczne modernizowanych i rehabilitowanych nawierzchni drogowych</li> </ol>
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasady BHP w laboratorium technologii materiałów i nawierzchni drogowych. Zapoznanie studentów z zasadami wykonywania prac w laboratorium. Omówienie technologii recyklingu głębokiego na zimno z asfaltem spienionym, zasad stosowania materiałów z recyklingu oraz procedury wytwarzania piany asfaltowej wraz z oceną jej parametrów. Dobór krzywych uziarnienia oraz dobór kategorii ruchu.</li> <li>2. 3. Badanie materiałów mineralnych przeznaczonych do technologii recyklingu - kruszywa, destruktu asfaltowy lub betonowy, cement. Oznaczenie składu ziarnowego, gęstości, oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego destruktu.</li> <li>4. Wytworzenie oraz badania asfaltu spienionego dla różnych typów asfaltów np. 35/50 oraz 70/100 z zastosowaniem różnej zawartości wody spieniającej. Dobór odpowiednich parametrów spieniania asfaltu</li> </ol>

	5. Projekt recyklowanej mieszanki mineralnej w technologii recyklingu głębokiego na zimno z asfaltem spienionym. Dobór ilości asfaltu, cementu oraz składników mineralnych wg krzywej uziarnienia. Omówienie procesu wytwarzania mieszanek w laboratorium
	6. Wykonanie zaborów próbných mieszanek mineralno-asfaltowych z asfaltem spienionym z wykorzystaniem różnych metod zagęszczania, prasy statycznej, ubijaka Marshalla oraz prasy żyratorowej
	7. Oznaczenie właściwości fizykomechanicznych zaprojektowanych mieszanek w zakresie gęstości mieszanki mineralno-asfaltowej, gęstości objętościowej, wolnej przestrzeni w próbkach mieszanki recyklowanej, oraz wytrzymałości na pośrednie rozciąganie
	8. Oznaczenie odporności mieszanki na działanie wody oraz modułów sztywności sprężystej w schemacie pośredniego rozciągania
projekt	1. Ocena stanu wybranej nawierzchni ulicy za pomocą SOSN - System Oceny Stanu Nawierzchni.
	2. Analiza uszkodzeń nawierzchni, wybór dwóch wariantów naprawy.
	3. Projekt powierzchniowego utrwalenia.

\*) 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	X		
W02		X	X	X	X	
W03		X	X	X	X	
W04		X	X	X		
U01		X	X		X	
U02		X	X		X	
K01			X	X	X	
K02			X	X	X	
K03		X	X	X	X	

### **FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.</i>
laboratorium	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego sprawozdania oraz każdego z kolokwiów, odbywających się w trakcie zajęć.</i>
projekt	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu oraz każdego z kolokwiów, odbywających się w trakcie zajęć.</i>

\*) 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	30		30	15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2	2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>83</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>3,32</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>42</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,68</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>61</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,4</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>125</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5</b>					

## LITERATURA

1. Stypułkowski B. Zagadnienia utrzymania i modernizacji dróg i ulic. WKiŁ, W-wa, 1995.
2. Rolla S. Badania materiałów i nawierzchni drogowych. WKiŁ, W-wa, 1979.
3. Judycki J., Alenowicz J. Nowe metody renowacji nawierzchni asfaltowych. WKiŁ, W-wa, 1988.
4. System Oceny Stanu Nawierzchni. GDDP. W-wa, 1999.
5. Błażejowski K., Styk S., Technologia warstw asfaltowych, Warszawa: WKŁ, 2011.
6. Piłat J., Radziszewski P., Król J., Technologia materiałów i nawierzchni asfaltowych, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015.
7. Stefańczyk B., Mieczkowski P., Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wykonawstwo i badania, Warszawa: WKŁ, 2008.
8. Czasopisma naukowo-techniczne: Drogownictwo, Drogi i Mosty.
9. Normy przedmiotowe.
- 10.