

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Budowa i utrzymanie dróg</b>		Kod <b>1010101171010123858</b>
Kierunek studiów <b>Budownictwo zrównoważone I stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>4 / 7</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>15</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>dr inż. Jarosław Wilanowicz                      email: jaroslaw.wilanowicz@put.poznan.pl                      tel. 61 665 2486                      Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki                      Poznańskiej                      ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
<b>1</b>	<b>Wiedza:</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie budownictwa drogowego (Mechanika gruntów, Technologia materiałów drogowych i Podstawy drogownictwa) Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
<b>2</b>	<b>Umiejętności:</b>	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji a także wyciągać wnioski Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne.
<b>3</b>	<b>Kompetencje społeczne</b>	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Przekazanie wiedzy inżynierskiej w zakresie projektowania i technologii budowy nawierzchni drogowych, wyrobienie umiejętności rozwiązywania zadań związanych z utrzymaniem dróg zarówno w zakresie utrzymania bieżącego, jak również utrzymania systemowego i wykształcenie umiejętności ich stosowania w praktyce.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Zna podstawowe technologie budowy poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych. - [KSB_W10] 2. Ma podstawową wiedzę na temat projektowania konstrukcji nawierzchni drogowych. - [KSB_W11] 3. Zna zagadnienia utrzymania bieżącego i systemowego stanu technicznego elementów pasa drogowego oraz specyfikacje techniczne dotyczące drogowych robót utrzymaniowych. - [KSB_W14]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Umie dokonać klasyfikacji nawierzchni drogowych oraz ich elementów konstrukcyjnych. - [KSB_U05] 2. Potrafi określić zadania w zakresie bieżącego i systemowego utrzymania dróg oraz wyznaczyć globalną ocenę stanu technicznego nawierzchni drogowej. - [KSB_U07] 3. Umie zwymiarować konstrukcje nawierzchni drogowej na podstawie Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni. - [KSB_U11]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych technologii. - [KSB\_K03]
2. Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się. - [KSB\_K05]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

#### Ocena wykładu

Wiedza studentów oceniana jest na podstawie zaliczenia pisemnego, które odbywa się na ostatnich wykładach w semestrze (wg planu studiów).

Zaliczenie pisemne odbywa się w formie testu (20 pytań). Student ma do wyboru 4-ry możliwe odpowiedzi w każdym pytaniu. Test jednokrotnego wyboru i trwa 20 minut.

Informacja o formie i terminie zaliczenia oraz czasie jego trwania przekazywana jest studentom na pierwszym wykładzie w semestrze.

#### Liczba punktów - ocena

95 do 100 - bardzo dobra

85 do 90 - dobra plus

75 do 80 - dobra

65 do 70 - dostateczna plus

55 do 60 - dostateczna

poniżej 50 - niedostateczna

#### Ocena projektu

Umiejętności i wiedza studentów oceniane są w formie projektu, a jego ocena opiera się na merytorycznym i estetycznym wykonaniu ćwiczeń rysunkowych i obliczeniowych (przedmiot i zawartość projektu podawana jest na karcie tematycznej).

Termin oddania projektu to ostatnie zajęcia z ćwiczeń projektowych w semestrze.

### Treści programowe

#### Wykłady:

Nawierzchnie drogowe i podłoża gruntowe (układ i rodzaje warstw nawierzchni, podział nawierzchni ze względu na ich odkształcalność, cechy eksploatacyjne i rodzaj stosowanych materiałów, typy tekstury warstwy ścieralnej oraz właściwości świetlne nawierzchni, naturalne i ulepszone podłoża gruntowe, metody wzmacniania słabego podłoża drogowego). Rodzaje odkształceń i uszkodzeń nawierzchni drogowej.

Generalne Pomiary Ruchu oraz prognozowanie ruchu drogowego (metody). Projektowanie konstrukcji nawierzchni drogowych (stan graniczny nośności i użytkowania nawierzchni, projektowanie nawierzchni metodami mechanicznymi - założenia do projektowania).

Projektowanie nawierzchni na podstawie katalogu typowych konstrukcji? (przeznaczenie katalogu, założenia do katalogu itp.). Materiały do warstw konstrukcyjnych nawierzchni wg katalogu. Związania międzywarstwowe. Zapobieganie spękanom odbitym i zastosowanie warstw przeciwspekaniowych.

Technologie robót nawierzchniowych. Budowa warstw nawierzchni z materiałów związanych spoiwami hydraulicznymi (zasady wykonania robót, wymagania, kontrola jakości robót, odbiór robót, podbudowa lub ulepszone podłoża z kruszywa lub gruntu stabilizowanego cementem, podbudowa z chudego betonu).

Budowa warstw nawierzchni z materiałów niezwiązanych (zasady wykonania robót, wymagania, kontrola jakości robót, odbiór robót, podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie oraz z tłucznia kamiennego). Warstwy odcinająca, odsączająca i mrozoochronna.

Budowa warstw nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych (wykonanie, wymagania, kontrola jakości robót, odbiór robót, warstwy ścieralne i wiążące oraz podbudowa z betonu asfaltowego). Wymagania techniczne i technologiczne dla oznakowania poziomego.

Zasady wykonywania odbiorów robót budowlanych oraz etapy odbioru robót. Stosowanie specyfikacji technicznych w polskim drogownictwie (istota specyfikacji technicznych, podstawy formalne stosowania specyfikacji technicznych w Polsce). Specyfikacje Techniczne jako dokumenty przetargowe i kontraktowe przy zlecaniu i realizacji robót drogowych.

Charakterystyka metod oceny stanu technicznego nawierzchni (metody stosowane do kontroli jakości robót oraz do systematycznej kontroli stanu technicznego istniejących nawierzchni drogowych, pomiary równości, właściwości przeciwpoślizgowych oraz nośności nawierzchni).

Podstawy utrzymania dróg. Zadania zarządcy drogi. Utrzymanie bieżące. Utrzymanie wiosenne, letnie, jesienne, zimowe.

Systemy utrzymania nawierzchni (PMS). System oceny stanu technicznego nawierzchni SOSN. System oceny stanu poboczny i odwodnienia SOPO.

System utrzymania nawierzchni w Informatycznym Systemie Zarządzania Siecią Drogową. Prezentacja Systemu wspomaganego zarządzania siecią ulic miasta Poznania.

Charakterystyka stanu technicznego nawierzchni a problem konfrontacji wyników wymiarowania nawierzchni i projektowania technologii wzmocnień istniejących konstrukcji w praktyce inżynierskiej. Weryfikacja i kontrola laboratoryjna wartości parametrów projektowych przyjmowanych w modelowaniu nawierzchni i jej podłoża.

Technologie wzmocnień i zabiegów remontowych nawierzchni przy zużyciu materiałów na miejscu (technologie mieszanek

<p>mineralno-asfaltowych z dodatkami; MMCE, BAC)</p> <p>Technologie wzmocnień przy użyciu warstw o zwiększonej sztywności. Rozwiązania klasyczne warstw ścieralnych z betonów cementowego (BC) i asfaltowego (AC WMS) oraz nowoczesne rozwiązania w postaci mieszanek mineralno-asfaltowych porowatych z zaczynem cementowym (GM).</p> <p>Zabiegi remontowe i przebudowa nawierzchni przy wykorzystaniu technik zbrojenia warstw geosyntetykami.</p> <p>Projekty:                  Student ma do opracowania wybrane elementy projektu drogi publicznej określonej kategorii i klasy w zakresie budowy oraz w zakresie utrzymania.</p> <p>Podstawowe zadania w zakresie budowy:                  ? Zwymiarować konstrukcję nawierzchni zgodnie z Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych.                  ? Zwymiarować konstrukcję nawierzchni sprężystej (sztywnej) zgodnie z Katalogiem Typowych Nawierzchni Sztywnych.                  ? Na podstawie Ogólnych Specyfikacji Technicznych opisać wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zadanej warstwy nawierzchni drogowej</p> <p>Podstawowe zadania w zakresie utrzymania:                  ? Określić klasy stanu nawierzchni (zgodnie z SOSN) danego odcinka drogi dla wymienionych parametrów:                  ? stan spękań,                  ? stan powierzchni,                  ? równość podłużna,                  ? równość poprzeczna (koleiny),                  ? właściwości przeciwpoślizgowe.                  ? Obliczyć wskaźnik globalny stanu nawierzchni (zgodnie z SOSN).                  ? Opracować charakterystykę urządzeń pomiarowych wykorzystywanych do oceny nawierzchni (wraz z podaniem literatury).</p>		
<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Road Maintenance Management: Concepts and Systems 1998th Edition, by Richard Robinson (Author), Uno Danielson (Author), Martin Snaith (Author), ISBN-13: 978-0333721551, ISBN-10: 0333721551.</li> <li>2. The location, design, construction and maintenance of road pavements. Edited by: C.A. O'Flaherty ISBN: 978-0-7506-5090-8, Publisher's Note: Transferred to Taylor &amp; Francis as of 2012.</li> <li>3. Low-Volume Road Engineering: Design, Construction, and Maintenance. Robert A. Douglas. ISBN 9781138748156.</li> <li>4. Ogólne specyfikacje techniczne dotyczące drogowych robót inwestycyjnych oraz drogowych robót utrzymaniowych. Praca zbiorowa, Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, GDDKiA, Warszawa, 1998-2012.</li> </ol>		
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z dnia 29 stycznia 2016 r., Poz. 124).</li> <li>2. Rafałski L, (praca zbiorowa) - Eksploatacja dróg, Studia i materiały, zeszyt 65, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2011.</li> <li>3. System Oceny Stanu Nawierzchni SOSN, Wytoczne Stosowania, GDDKiA 2010.</li> <li>4. Błażejowski K., Styk S., Technologia warstw asfaltowych, WKŁ, Warszawa 2009.</li> <li>5. Sybilski D. (praca zbiorowa), Katalog przebudów i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych. GDDKiA, IBDiM, Warszawa 2013.</li> </ol>		
<p><b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b></p>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. Bezpośredni udział studenta na wykładach.		30
2. Bezpośredni udział studenta na ćwiczeniach projektowych.		15
3. Dodatkowe konsultacje studenta z prowadzącym ćwiczenia projektowe		5
4. Samodzielne wykonanie projektu przez studenta.		12
5. Nauka studenta celem przygotowania się do zaliczenia pisemnego.		12
6. Bezpośredni udział studenta w zaliczeniu pisemnym.		1
<p><b>Obciążenie pracą studenta</b></p>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	1