

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Wymiarowanie nawierzchni drogowej		Kod 1010125131010107761
Kierunek studiów Budownictwo	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Inżynieria drogowo-kolejowa	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 10 Ćwiczenia: - Laboratoria: 8 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>dr inż. Andrzej Pożarycki email: andrzej.pozarycki@put.poznan.pl tel. +48616475817 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Umie podstawy matematyki, fizyki. Rozumie ogólne zasady mechaniki nawierzchni. Zna klasyfikację nawierzchni drogowych z podziałem na jej elementy i rozumie wieloczynnikowy charakter obciążenia nawierzchni. Zna podstawowe metody obliczeń nowych i wzmacnianych konstrukcji nawierzchni podatnych, półsztywnych i sztywnych i mieszanych. Zna proste metody wymiarowania wzmocnień konstrukcji nawierzchni.
2	Umiejętności:	Umie poprawnie ocenić rodzaj nawierzchni i zbudować jej prosty model. Potrafi ustalić parametry materiałowe poszczególnych warstw konstrukcji nawierzchni i przy wykorzystaniu dowolnej aplikacji komputerowej na licencji GNU GPL (lub innej) wyznaczyć stan naprężeń w punktach charakterystycznych nawierzchni. Umie zwymiarować wzmocnienie dla prostego modelu nawierzchni.
3	Kompetencje społeczne	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii. Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Postępuje zgodnie z zasadami etyki i poszanowaniem języka polskiego.
Cel przedmiotu:		
Przekazanie Studentom wiedzy teoretyczno-praktycznej, która pozwoli na relatywnie świadome kształtowanie rozwiązań typowych i nietypowych zadań projektowania wzmocnienia nawierzchni o różnym przeznaczeniu.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji nawierzchni - [K_W04] 2. Zna zasady fizyki nawierzchni dotyczące migracji ciepła i wilgoci w warstwach nawierzchni jezdni - [K_W06] 3. Zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji - [K_W08] 4. Potrafi konstruować i prowadzić analizę konstrukcji nawierzchni o różnym przeznaczeniu (jezdnie, place manewrowe, terminale przeładunkowe, płyty lotniskowe) - [K_W09] 5. Zna i stosuje przepisy prawa budowlanego w zakresie kształtowania rozwiązań przy wzmacnianiu nawierzchni - [W_W17] 6. Ma wiedzę na temat projektowania obiektów infrastruktury transportu drogowego - [K_W19]		
Umiejętności:		
1. Umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych. - [K_U02] 2. Korzysta z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukania użytecznych informacji, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta drogowego - [K_U05] 3. Potrafi poprawnie zdefiniować model obliczeniowy - [K_U06] 4. Potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich - [K_U07] 5. Umie zaprojektować wzmocnienie nawierzchni - [K_U15]		

Kompetencje społeczne:

1. Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie. - [K_K03]
2. Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie. - [K_K04]
3. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy nt. budownictwa drogowego - [K_K08]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wiedzę przekazuje się w formie prezentacji multimedialnych i bezpośrednich kontaktów ze Studentami podczas omawiania zagadnień wymagających bezpośredniego kontaktu z nauczycielem. Zaliczenie wykładów ma miejsce z chwilą oddania pracy semestralnej i ma formę obrony pisemnej. Na ocenę składa się suma punktów uzyskanych za pracę semestralną i pisemny egzamin.

Skala ocen: (liczba punktów ocena):

powyżej 100 celująca

91 - 100 bardzo dobra (A)

81 - 90 dobra plus (B)

71 - 80 dobra (C)

61 - 70 dostateczna plus (D)

51 - 60 dostateczna (E)

poniżej 50 niedostateczna (F)

Treści programowe

Wprowadzenie do analizy nawierzchni o różnym przeznaczeniu: jezdnie, place manewrowe, terminale przeładunkowe, lotniska, posadzki (Podstawa prawna, klasyfikacja, warunki techniczne)

Definicja, klasyfikacja i zebranie obciążeń nawierzchni: obciążenia mechaniczne, temperatura, wilgotność

Oznaczanie parametrów dla modeli numerycznych nawierzchni: metody laboratoryjne i badania in-situ

Badania modelu nawierzchni w laboratorium, parametr E_{v2} , ocena zagęszczenia (metoda VSS)

Analiza i interpretacja wyników badań metodą VSS

Badania nawierzchni jezdni georadarem i interpretacja wyników

Fizyka układu warstwowego nawierzchni, definicja środowisk agresywnych

Cykl życia nawierzchni

Elementy kosztorysowania robót nawierzchniowych

Awarie budowlane (wprowadzenie do zrozumienia konieczności poznania genezy uszkodzeń nawierzchni)

Mechanika nawierzchni (elementy diagnozy i prognozy)

Modelowanie podłoża nawierzchni (ćwiczenie praktyczne)

Modelowanie nawierzchni podatnych (ćwiczenie praktyczne)

Aspekty konstrukcji półsztywnych

Modelowanie nawierzchni sztywnych bez zbrojenia

Nawierzchnie sztywne ze zbrojeniem

Posadzki - modelowanie nawierzchni bezspoinowych

Literatura podstawowa:

1. Bałuch H.: Diagnostyka nawierzchni kolejowej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1978
2. Bałuch M.: Podstawy dróg kolejowych. Politechnika Radomska, Radom, 2001
3. Bogdaniuk B., Towpik K.: Budowa, modernizacja i naprawy dróg kolejowych. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2010
4. Czyczuła Wł: Tor bezстыkowy. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2002
5. Esveld C.: Modern railway track, Second Edition, Delft 2001
6. Łoś M.: Wpływ temperatury na pracę bezстыkowego toru kolejowego. WKiŁ, Warszawa 1987
7. Praca zbiorowa pod red. J. Sysak: Drogi Kolejowe. PWN, Warszawa 1986
8. Szcześniak W.: Statyka, dynamika i stateczność nawierzchni i podtorza kolejowego. Przegląd podstawowych pozycji literatury. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Seria Budownictwo, z. 129, 1995
9. Praca zbiorowa pod red. Prof. W. Koca: Drogi szynowe. Gdańsk 2013,
10. Firlej S., Mechanika nawierzchni drogowej, petit s.c. Lublin, 2007
11. Nagórski R., Mechanika nawierzchni drogowych w zarysie, PWN, 2014
12. Huang Y, Pavement analysis and design, 2004
13. PN-S-02205 _ 1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

Literatura uzupełniająca:		
1. Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa, dnia 15 grudnia 1998 r., Nr 151, Poz. 987: Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie		
2. Mazurek T.: Budowa kolei. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1964		
3. PKP: Przepisy Id-1 (D-1) Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych, Warszawa, 2005		
4. Sancewicz S.: Nawierzchnia kolejowa. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 2010		
5. Nita P., Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych, WKŁ 1999		
6. Maro L., Geosyntetyki do powierzchniowego wzmocnienia gruntu, Lemar 2010		
7. Szydło A., Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego, Polski Cement, Kraków 2004		
8. Hajduk P., Projektowanie podłóg przemysłowych, PWN 2014		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w zajęciach na Uczelni	35	
2. udział w konsultacjach	3	
3. Opracowanie projektów	33	
4. Obrona projektu	2	
5. Przygotowanie do egzaminu	30	
6. Udział w egzaminie	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	75	1