

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Wzmacnianie nawierzchni drogowych		Kod 1010125131010101024
Kierunek studiów Budownictwo komunikacyjne niestacjonarne II	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Drogi i ulice	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 20		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
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
<p>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.</p> <p>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)</p>

Treści programowe
<p>Wprowadzenie do analizy nawierzchni o różnym przeznaczeniu: jezdnie, place manewrowe, terminale przeładunkowe, lotniska, posadzki (Podstawa prawna, klasyfikacja, warunki techniczne)</p> <p>Definicja, klasyfikacja i zebranie obciążeń nawierzchni: obciążenia mechaniczne, temperatura, wilgotność</p> <p>Oznaczanie parametrów dla modeli numerycznych nawierzchni: metody laboratoryjne i badania in-situ</p> <p>Badania modelu nawierzchni w laboratorium, parametr Ev2, ocena zagęszczenia (metoda VSS)</p> <p>Analiza i interpretacja wyników badań metodą VSS</p> <p>Badania nawierzchni jezdni georadarem i interpretacja wyników</p> <p>Fizyka układu warstwowego nawierzchni, definicja środowisk agresywnych</p> <p>Cykl życia nawierzchni</p> <p>Elementy kosztorysowania robót nawierzchniowych</p> <p>Awarie budowlane (wprowadzenie do zrozumienia konieczności poznania genezy uszkodzeń nawierzchni)</p> <p>Mechanika nawierzchni (elementy diagnozy i prognozy)</p> <p>Modelowanie podłoża nawierzchni (ćwiczenie praktyczne)</p> <p>Modelowanie nawierzchni podatnych (ćwiczenie praktyczne)</p> <p>Aspekty konstrukcji półsztywnych</p> <p>Modelowanie nawierzchni sztywnych bez zbrojenia</p> <p>Nawierzchnie sztywne ze zbrojeniem</p> <p>Posadzki - modelowanie nawierzchni bezspoinowych</p>

Literatura podstawowa:
1. Firlej S., Mechanika nawierzchni drogowej, petit s.c. Lublin, 2007
2. Nagórski R., Mechanika nawierzchni drogowych w zarysie, PWN, 2014
3. Huang Y, Pavement analysis and design, 2004
4. PN-S-02205 _1998.Drogi samochodowe.Roboty ziemne.Wymagania i badania

Literatura uzupełniająca:
1. Nita P., Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych, WKŁ 1999
2. Maro L., Geosyntetyki do powierzchniowego wzmocnienia gruntu, Lemar 2010
3. Szydło A., Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego, Polski Cement, Kraków 2004
4. 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	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	75	3