

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Wzmacnianie nawierzchni drogowych		Kod 1010102121010101024
Kierunek studiów Budownictwo II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Drogi i lotniska	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 2		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Andrzej Pożarycki email: andrzej.pozarycki@put.poznan.pl tel. +48616475817 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		
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 pisemne kolokwium.

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 Ev2, 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. 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. Wykłady		20
2. Ćwiczenia projektowe		15
3. Praca własna		10
4. Obrona pracy projektowej i zaliczenie wykładów		2
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	47	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	25	2