KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu	Kod
Wzmacnianie nawierzchni drogowych	**1010125131010101024**

Kierunek studiów	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)	Rok / Semestr
Budownictwo komunikacyjne niestacjonarne II	**ogólnoakademicki**	**2 / 3**
Ścieżka obieralności/specjalność	Przedmiot oferowany w języku:	Kurs (obligatoryjny/obieralny)
Drogi i ulice	**polski**	**obligatoryjny**

Stopień studiów:	**Forma studiów** (stacjonarna/niestacjonarna)
II stopień	**niestacjonarna**

Godziny	Liczba punktów
Wykłady: **15** Ćwiczenia: **-** Laboratoria: **-** Projekty/seminaria: **20**	**5**

Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)	(ogólnouczelniany, z innego kierunku)
kierunkowy	**z danego kierunku**

Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki	**Podział ECTS (liczba i %)**
nauki techniczne	**5 100%**
nauki techniczne	**5 100%**

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:

http://www.put.poznan.pl/

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 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 wzmacniania 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

http://www.put.poznan.pl/

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

http://www.put.poznan.pl/