

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Wzmacnianie nawierzchni drogowych</b>		Kod <b>1010102121010101024</b>
Kierunek studiów <b>Budownictwo II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 2</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Drogi i lotniska</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>1</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: <b>2</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Andrzej Pożarycki email: andrzej.pozarycki@put.poznan.pl tel. +48616475817 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	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	<b>Umiejętności:</b>	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	<b>Kompetencje społeczne</b>	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.
<b>Cel przedmiotu:</b> Przekazanie Studentom wiedzy teoretyczno-praktycznej, która pozwoli na relatywnie świadome kształtowanie rozwiązań typowych i nietypowych zadań projektowania wzmocnienia nawierzchni o różnym przeznaczeniu.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
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]		
<b>Umiejętności:</b>		

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]
<b>Kompetencje społeczne:</b>
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

<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. Wykłady		20
2. Ćwiczenia projektowe		15
3. Praca własna		10
4. Obrona pracy projektowej i zaliczenie wykładów		2
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	47	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	25	2