**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy technologii materiałów i nawierzchni drogowych

**Koordynator przedmiotu:**

Jan Król, dr inż.

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty do wyboru

**Kod przedmiotu:**

PTMiND

**Semestr nominalny:**

9 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Razem 75 godz.= 3 ECTS: wykład 10, ćwiczenia laboratoryjne 20, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 10, opracowanie wyników badań 15, przygotowanie do zaliczenia przedmiotu 15, konsultacje 5.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Razem 35 godz.= 1,5 ECTS: wykład 10, ćwiczenia laboratoryjne 20, konsultacje 5.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Razem 45 godz.= 2 ECTS: obecność w laboratorium 20, przygotowanie do laboratorium 10, opracowanie wyników badań 15.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 150h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 300h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiadomości z zakresu materiałów budowlanych: znajomość właściwości charakteryzujących materiały ciekłe, materiały zwarte – sprężyste, materiały sypkie. Podstawy chemii materiałów budowlanych. Wiadomości z zakresu wytrzymałości materiałów, stany naprężeń w materiałach. Znajomość podstaw inżynierii komunikacyjnej: warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej, typy konstrukcji nawierzchni drogowej, kategorie ruchu.

**Limit liczby studentów:**

1 grupa 15-30 osobowa

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność oceny właściwości lepiszczy asfaltowych i kruszyw mineralnych stosowanych w budownictwie drogowym. Umiejętność doboru materiałowego przy projektowaniu mieszanki typu beton asfaltowy do nawierzchni drogowych. Podstawowa umiejętność doboru optymalnej technologii z zakresu mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych do warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych spełniających warunki obciążenia i warunki klimatyczne. Podstawowa wiedza z zakresu technologii wykonania nawierzchni drogowej w technologii asfaltowej i z betonu cementowego.

**Treści kształcenia:**

<ol><li>Konstrukcja nawierzchni drogowej: nawierzchnia podatna, nawierzchnia półsztywna, nawierzchnia sztywna. <li>Asfalty, materiały kamienne: badania i ocena podstawowych właściwości kruszyw. <li>Badania i ocena podstawowych właściwości asfaltów. <li>Ocena właściwości lepiszczy asfaltowych. <li>Mieszanki mineralno-asfaltowe (MMA): rodzaje, skład, metody otrzymywania, zakres stosowania, cechy techniczne, zastosowanie, metody produkcji i kontroli jakości. <li>Projektowanie składu mieszanki mineralnej o ciągłym uziarnieniu. <li>Zasady ustalania składu MMA typu beton asfaltowy: szkielet mineralny, dobór ilości asfaltu dwoma metodami. <li>Indywidualne zaprojektowanie składu MMA typu beton asfaltowy, wykonanie próbek do badań, badanie właściwości wybranej mieszanki mineralno-asfaltowej. <li>Metody badania i oceny właściwości MMA typu beton asfaltowy. <li>Ocena odporności betonu asfaltowego na działanie wody oraz ocena właściwości fizycznych. <li>Podstawy technologii nawierzchni z betonu cementowego: rodzaje nawierzchni, podstawy technologii wykonania.</ol>

**Metody oceny:**

Test i sprawozdanie z laboratorium.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] M. Kalabińska, J. Piłat P. Radziszewski – Technologia materiałów i nawierzchni drogowych. Wyd. OW PW, Warszawa 2003;<br>
[2] Piłat J., Radziszewski P. Nawierzchnie asfaltowe. WKiŁ, Warszawa 2010;<br>
[3] Gaweł, M. Kalabińska, J. Piłat – Asfalty drogowe. WKiŁ, Warszawa 2001;<br>
[4] Błażejowski K., “SMA. Teoria i praktyka”, Warszawa 2007;<br>
[5] Roberts F. L., Kandhal P. S., Brown E. R., Lee D. and Kennedy T. W., “Hot Mix Asphalt Materials, Mixture Design, and Construction”, 2nd ed.., NAPA Education Foundation, Lanham, Maryland, 1996;<br>
[6] “The Asphalt Handbook”, Asphalt Institute, USA, manual series no. 4 (MS-4), 7th edition, 2007;<br>
[7] Usmani A. M., “Asphalt Science and Technology”, New York, 1997;<br>
[8] Read J. and Whiteoak D., “The Shell Bitumen Handbook”, 5th edition, 2003.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.ztmind.il.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

Przedmiot dla studentów specjalności KBI, BE.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PTMiNDW1:**

 Ma wiedzę z zakresu właściwości asfaltów i materiałów mineralnych stosowanych w bodownictwie drogowym.

Weryfikacja:

Test i zaliczenie sprawozdania z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W11, K1\_W22, K1\_W24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W05, T1A\_W08, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W08, T1A\_W04, T1A\_W05

**Efekt PTMiNDW2:**

 Ma wiedzę dotyczącą właściwości i stosowania mieszanek mineralno-asfaltowe do nawierzchni drogowych

Weryfikacja:

Test i zaliczenie sprawozdania z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W11, K1\_W22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W05, T1A\_W08, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W08

**Efekt PTMiNDW3:**

 Ma podstawową wiedzę z zakresu technologii nawierzchni asfaltowych i z betonu cementowego

Weryfikacja:

Test i zaliczenie sprawozdania z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W08, K1\_W11, K1\_W22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W02, T1A\_W05, T1A\_W08, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt PTMiNDU1:**

 Potrafi wykonać badania asfaltów i materiałów mineralnych stosowanych w budownictwie drogowym oraz ocenić ich właściwości oraz jakość.

Weryfikacja:

Test i zaliczenie sprawozdania z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U11, K1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U07, T1A\_U11, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt PTMiNDU2:**

 Potrafi zaprojekotwać skład mieszanki mineralnej i mieszanki mineralno-asfaltowej o ciągłym uziarnieniu typu beton asfaltowy

Weryfikacja:

Test i zaliczenie sprawozdania z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U18, K1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U07, T1A\_U11, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt PTMiNDU3:**

 Potrafi wykonać badania mieszanki mineralno-asfaltowej typu beton asfaltowy oraz ocenić jej właściwości

Weryfikacja:

Test i zaliczenie sprawozdania z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U11, K1\_U18, K1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U03, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U07, T1A\_U11, T1A\_U15, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt PTMiNDK1:**

 Potrafi pracować indywidualnie i w zespole

Weryfikacja:

zaliczenie przedmiotu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K01, T1A\_K05, T1A\_K06