**Nazwa przedmiotu:**

Technologia kompozytów asfaltowych

**Koordynator przedmiotu:**

Piotr Radziszewski, Prof. dr hab. inż., Michał Sarnowski, Dr hab. inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BUIPB-ISP-0604

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Razem 50 godz. = 2 ECTS: wykład 10 godz., ćwiczenia laboratoryjne 20 godz., przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 10 godz., przygotowanie do zaliczenia przedmiotu 10 godz.

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

Razem 30 godz. = 1 ECTS: wykład 10 godz., ćwiczenia laboratoryjne 20 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 33 godz. = 1 ECTS: obecność w laboratorium 20 godz., przygotowanie do laboratorium 10 godz., napisanie sprawozdania i weryfikacja 3 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| 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:**

Bez limitu

**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:**

1. Konstrukcja nawierzchni drogowej: nawierzchnia podatna, nawierzchnia półsztywna, nawierzchnia sztywna.
2. Asfalty, materiały kamienne: badania i ocena podstawowych właściwości kruszyw. 3. Badania i ocena podstawowych właściwości asfaltów. Kompleksowa ocena właściwości lepiszczy asfaltowych na podstawie karty jakości asfaltu BTDC.
4. Mieszanki mineralno-asfaltowe (MMA): rodzaje, skład, metody otrzymywania, zakres stosowania, cechy techniczne, zastosowanie, metody produkcji i kontroli jakości.
5. Projektowanie składu mieszanki mineralnej o ciągłym uziarnieniu. Zasady ustalania składu MMA typu beton asfaltowy: szkielet mineralny, dobór ilości asfaltu dwoma metodami.
6. Indywidualne zaprojektowanie składu MMA typu beton asfaltowy, wykonanie próbek do badań, badanie właściwości wybranej mieszanki mineralno-asfaltowej. Metody badania i oceny właściwości MMA typu beton asfaltowy.
7. Ocena odporności betonu asfaltowego na działanie wody oraz ocena właściwości fizycznych.
8. Podstawy technologii nawierzchni z betonu cementowego: rodzaje nawierzchni, podstawy technologii wykonania.

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny.
Sprawozdanie z laboratorium oraz test.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] M. Kalabińska, J. Piłat P. Radziszewski – Technologia materiałów i nawierzchni drogowych. Wyd. OW PW, Warszawa 2003;
[2] Piłat J., Radziszewski P. Nawierzchnie asfaltowe. WKiŁ, Warszawa 2010;
[3] Gaweł, M. Kalabińska, J. Piłat – Asfalty drogowe. WKiŁ, Warszawa 2001;
[4] Błażejowski K., “SMA. Teoria i praktyka”, Warszawa 2007;
[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;
[6] “The Asphalt Handbook”, Asphalt Institute, USA, manual series no. 4 (MS-4), 7th edition, 2007;
[7] Usmani A. M., “Asphalt Science and Technology”, New York, 1997;
[8] Read J. and Whiteoak D., “The Shell Bitumen Handbook”, 5th edition, 2003.

**Witryna www przedmiotu:**

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

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

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

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, test i zaliczenie sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W2:**

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

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, test i zaliczenie sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W3:**

Ma podstawową wiedzę z zakresu technologii nawierzchni asfaltowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, test i zaliczenie sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W08, K1\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W4:**

Ma wiedzę dotyczącą procesu produkcji asfaltów.

Weryfikacja:

Zdanie Egzaminu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

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 charakterystyki kierunkowe:** K1\_U12, K1\_U21, K1\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, I.P6S\_UO

**Charakterystyka U2:**

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

Weryfikacja:

Test i zaliczenie sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U15, K1\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U3:**

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

Weryfikacja:

Test i zaliczenie sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U12, K1\_U21, K1\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UO

**Charakterystyka U4:**

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.

Weryfikacja:

Zaliczenie sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UO

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Jest świadomy uznawania wiedzy w rozwiązywaniu zagadnień dotyczących oceny właściwości asfaltów i mieszanek mineralno-asfaltowych oraz konieczności zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielną oceną przyczyn powstania uszkodzeń nawierzchni asfaltowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie przedmiotu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK

**Charakterystyka K2:**

Jest świadomy konieczności rzetelnego wykonywania badań i odpowiedzialności za otrzymane wyniki badań właściwości kompozytów asfaltowych

Weryfikacja:

Zaliczenie sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR