**Nazwa przedmiotu:**

Technologia materiałów i nawierzchni drogowych

**Koordynator przedmiotu:**

Michał Sarnowski, dr hab. inż., prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

IK - TechnologiaBudowy Dróg

**Kod przedmiotu:**

1080-BUIKM-MZP-0440

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

RAZEM 88 godz.= 3 ECTS: wykład 24, laboratorium 24, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 10, zapoznanie z literaturą 10, przygotowanie sprawozdania z laboratoriów 10, przygotowanie do zaliczenia przedmiotu 10.

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

RAZEM 53 godz.= 2 ECTS: wykład 24, laboratorium 24, konsultacje 5.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

RAZEM 30 godz.=1 ECTS: obecność w laboratorium 24, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 3, przygotowanie sprawozdania z laboratoriów 3.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 24h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 24h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Umiejętność doboru materiałowego przy projektowaniu mieszanek mineralno-asfaltowych do nawierzchni drogowych oraz kształtowania właściwości mieszanek mineralno- asfaltowych. Podstawowa wiedza z zakresu technologii robót drogowych.

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Poszerzenie zakresu wiedzy nt. właściwości lepkosprężystych lepiszczy drogowych i mieszanek mineralno-asfaltowych. Umiejętność doboru materiałów przy projektowaniu nowych rodzajów mieszanek mineralno-asfaltowych. Umiejętność doboru optymalnej technologii z zakresu mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych do warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych spełniających warunki obciążenia i warunki klimatyczne.

**Treści kształcenia:**

Nowe metody badań i ocena właściwości reologicznych lepiszczy drogowych. Nowe rodzaje mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych: AC-WMS – betony asfaltowe o wysokim module sztywności, SMA – mastyks grysowy, MA – asfalt lany, BBTM – mieszanki o nieciągłym uziarnieniu, PA – mieszanki porowate. Projektowanie składu nowych mieszanek mineralno-asfaltowych. Nowe metody badań właściwości fizycznych i mechanicznych mieszanek mineralno-asfaltowych. Nawierzchnie długowieczne – „Perpetual”. Technologia nawierzchni z betonu cementowego: materiały, właściwości, rozwiązania konstrukcyjne. Laboratorium: badania reologiczne lepiszczy i lepiszczy modyfikowanych, projektowanie i badanie funkcjonalne mieszanek mineralno-asfaltowych

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny Test i ustna obrona sprawozdania z laboratorium.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Piłat J., Radziszewski P., Król J., Technologia materiałów i nawierzchni asfaltowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.
[2] Kalabińska M., Piłat J., Radziszewski P., Technologia materiałów i nawierzchni drogowych. Wyd. OW PW, Warszawa 2003.
[3] Piłat J., Radziszewski P., Nawierzchnie asfaltowe. WKiŁ, Warszawa 2010.
[4] Gaweł I., Kalabińska M., Piłat J., Asfalty drogowe, WKŁ, Warszawa 2014.
[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 nowych metod badań i oceny właściwości reologicznych lepiszczy drogowych oraz nowych technologii mieszanek mineralno-asfaltowych.

Weryfikacja:

egzamin pisemny,test i obrona sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W10, K2\_W08, K2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o, P7U\_W

**Charakterystyka W2:**

Ma pogłębioną wiedzę z zakresu doboru składu kompozytów stosowanych w nowych rozwiązaniach technologicznych w budownictwie drogowym.

Weryfikacja:

egzamin pisemny,test i obrona sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W15\_IK, K2\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi ocenić właściwości reologiczne i funkcjonalne lepiszczy i mieszanek mineralno-asfaltowych na podstawie zaawansowanych badań laboratoryjnych.

Weryfikacja:

egzamin, ćwiczenia laboratoryjne.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U06, K2\_U07, K2\_U09, K2\_U17\_IK

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi zaprojektować skład nowych kompozytów do warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych spełniających warunki obciążenia i ochrony środowiska.

Weryfikacja:

egzamin, ćwiczenia laboratoryjne.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U09, K2\_U16\_IK, K2\_U17\_IK

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Jest świadomy konieczności rzetelnego wykonywania badań laboratoryjnych i odpowiedzialności za otrzymane wyniki badań właściwości asfaltów drogowych, kruszyw i mieszanek mineralno-asfaltowych.

Weryfikacja:

Zaliczenie sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K01, K2\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KR, I.P7S\_KK