**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy technologii materiałów i nawierzchni drogowych

**Koordynator przedmiotu:**

Jan Król, dr hab. inż. prof. PW

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty do wyboru

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-ISP-0629

**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, ćwiczenia laboratoryjne 20, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 10, przygotowanie do zaliczenia przedmiotu 10.

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 33 godz.= 2 ECTS: obecność w laboratorium 20, przygotowanie do laboratorium 10, napisanie sprawozdania i weryfikacja 3.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| 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 klasyfikacyjnych lepiszczy asfaltowych i kruszyw mineralnych stosowanych w budownictwie drogowym. Umiejętność doboru materiałowego przy projektowaniu mieszanki typu beton asfaltowy do nawierzchni drogowych. Podstawowa umiejętność doboru odpowiedniej technologii mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych spełniających obowiązujące wymagania techniczne. 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 mineralne. Badania i ocena podstawowych właściwości kruszyw. Badania i ocena podstawowych właściwości asfaltów.
3. Mieszanki mineralno-asfaltowe (MMA): rodzaje, skład, metody otrzymywania, zakres stosowania, cechy techniczne, zastosowanie, metody produkcji i kontroli jakości.
4. Projektowanie składu mieszanki mineralnej o ciągłym uziarnieniu.
5. Zasady ustalania składu MMA typu beton asfaltowy: szkielet mineralny, dobór ilości asfaltu dwoma metodami.
6. Indywidualne zaprojektowanie składu mieszanki mineralnej typu beton asfaltowy.
7. Wykonanie próbek do badań, badanie właściwości wybranej mieszanki mineralno-asfaltowej.
8. Metody badania i oceny właściwości MMA typu beton asfaltowy. Ocena odporności betonu asfaltowego na działanie wody oraz ocena właściwości fizycznych.
9. Produkcja i kontrola jakości mieszanek mineralno-asfaltowych (ZKP, PPZ)
10. Podstawy technologii nawierzchni z betonu cementowego: rodzaje nawierzchni, podstawy technologii wykonania.

**Metody oceny:**

Test i sprawozdanie z laboratorium.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Piłat J., Radziszewski P., Król J. Technologia materiałów i nawierzchni asfaltowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.
[2] Piłat J., Radziszewski P., Nawierzchnie asfaltowe. WKiŁ, Warszawa 2010.
[3] Read J. and Whiteoak D., The Shell Bitumen Handbook, Google boks or https://www.academia.edu/20953218/The\_Shell\_Bitumen\_Handbook\_Sixth\_edition

**Witryna www przedmiotu:**

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

**Uwagi:**

Przedmiot dla studentów specjalności KBI, BE.

REGULAMIN PRZEDMIOTU:

Zasady wymaganej obecności studenta na zajęciach:
– Obowiązkowa obecność: laboratoria/ćwiczenia/projekt
– Jedna nieobecność nieusprawiedliwiona dopuszczalna, kolejne nieobecności wymagają usprawiedliwienia. Suma godzin nieusprawiedliwionych i usprawiedliwionych w semestrze nie może przekroczyć 1/3 zakresu godzinowego zajęć laboratoryjnych/ćwiczeniowych/projektowych przewidzianych w przedmiocie.

Metody etapowej i/lub końcowej weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostały uregulowane w karcie przedmiotu

Rodzaj materiałów i urządzeń dopuszczonych do używania przez studentów podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się:
– Możliwość korzystania z kalkulatora, długopisu. Nie dopuszcza się używania telefonu komórkowego. W przypadku prezentowania przygotowanych przez siebie slajdów w trakcie wygłaszania prezentacji dopuszcza się używanie komputera oraz innych niezbędnych urządzeń multimedialnych.

Zasady zaliczania przedmiotu i wystawiania oceny końcowej z przedmiotu zostały uregulowane w karcie przedmiotu

Terminy i tryb ogłaszania ocen uzyskiwanych przez studentów oraz zasad ich poprawiania:
– Ogłoszenie wyników zaliczenia pisemnego w ciągu 7 dni od zaliczenia.
– Ogłoszenie ocen z prezentacji (jeśli dotyczy) bezpośrednio po zakończeniu prezentacji lub na koniec zajęć w danym dniu.
– Ogłoszenie ocen łącznych w terminie rejestracji określonym w systemie USOS PW

Możliwości i zasady udziału studentów w dodatkowych terminach sprawdzianów i egzaminów:
– Laboratoria/ćwiczenia/projekt: jeden termin poprawy zaliczenia pisemnego (sprawdzian pisemny/test pisemny) nie później niż do ostatniego dnia sesji następującej po semestrze, w którym odbywały się zajęcia w terminie wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia.
– Wykład: dwa terminy poprawkowe (egzamin/zaliczenie) jednakże nie później niż do końca roku akademickiego w którym odbywały się zajęcia.

Zasady powtarzania z powodu niezadowalających wyników w nauce poszczególnych typów zajęć realizowanych w ramach przedmiotu:
– W przypadku nieuzyskania oceny łącznej do końca roku akademickiego w którym odbywały się zajęcia, przedmiot należy powtórzyć w kolejnym roku akademickim.

Inne zasady:
– Przestrzeganie zasad BHP podczas pracy na zajęciach, stosowanie się do poleceń prowadzącego.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

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

Weryfikacja:

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:

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 W3:**

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

Weryfikacja:

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

### 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\_U21, K1\_U23, K1\_U12

**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:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, 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 inżynierskich 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 laboratoryjnych i odpowiedzialności za otrzymane wyniki badań właściwości asfaltów drogowych, kruszyw i mieszanek mineralno-asfaltowych.

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01

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