**Nazwa przedmiotu:**

Technologia materiałów i nawierzchni drogowych I

**Koordynator przedmiotu:**

Jan Król, dr hab. inż. prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BUIKM-ISP-0605

**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:**

brak limitu

**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:**

Egzamin pisemny. Sprawozdanie i test zaliczeniowy z laboratorium.

**Egzamin:**

tak

**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:**

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:

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\_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:

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

### 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\_U21, K1\_U15

**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 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:

Zaliczenie sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01

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