**Nazwa przedmiotu:**

Diagnostyka stanu nawierzchni drogowych

**Koordynator przedmiotu:**

Karol Kowalski, dr hab. inż., prof. PW

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty do wyboru

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-MZP-0504

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykład 12, ćwiczenia 12, opracowanie projekt i weryfikacja 26.
RAZEM 50 godz. = 2 ECTS

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

Wykład 12, ćwiczenia 12, konsultacje 6.
Razem 30 godz. = 1 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Obecność na ćwiczeniach 12, opracowanie projekt i weryfikacja 26.
RAZEM 38 godz. = 1,5 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 12h |
| Ćwiczenia:  | 12h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość problematyki z zakresu technologii materiałów i nawierzchni drogowych.

**Limit liczby studentów:**

1 grupa 15-30 osobowa

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z nowoczesnymi metodami oceny stanu nawierzchni drogowych.

**Treści kształcenia:**

1. Badanie stanu nawierzchni drogowych z zastosowaniem nowoczesnych urządzeń pomiarowych. Opis zjawiska i metodyki pomiaru.
2. Mikro-, makro- i megatekstura: definicje. Laserowe urządzenia do pomiaru równości podłużnej i poprzecznej nawierzchni. Ocena tekstury nawierzchni za pomocą urządzeń mobilnych i aparatów wymagających zatrzymania ruchu drogowego.
3. Współczynnik tarcia: opis zjawiska. Wpływ cech powierzchniowych nawierzchni na bezpieczeństwo ruchu. Urządzenia do pomiaru współczynnika tarcia nawierzchni. Porwnanie stosowanej w Polsce przyczepki badawczej SRT-3 z urzadzeniami stosowanymi w innych krajach.
4. Zadania obliczeniowe dotyczące określania Mean Profile Depth, International Friction Index i International Roughness Index.
Pojazdy do kompleksowej oceny i planowania programów utrzymaniowych (zarządzania stanem nawierzchni). Systemy automatycznej detekcji i inwentaryzacji zniszczeń nawierzchni, w tym spękań i odkształceń trwałych.
5. Urządzenia georadarowe do pomiaru nieciągłości w badanej nawierzchni drogowej. Wpływ częstotliwości pomiarowej urządzenia na dokładność pomiaru.
6. Hałas komunikacyjny - opis zjawiska, przyczyny powstawania. Metody pomiaru hałasu komunikacyjnego. Pomiar generacji i propagacji hałasu. Urządzenie do pomiaru hałasu w pobliżu jego źródła jak i w miejscu jego najczęstszego odbioru.
7. Aparatura do pomiaru właściwości konstrukcji nawierzchni drogowej: Falling Weight Deflectometer (FWD). Przykład obliczeniowy. Stanowiska pomiarowe do przyspieszonej oceny trwałości konstrukcji nawierzchni drogowej: Accelerated Pavement Testing; urządzenia mobilne oraz stacjonarne.

Wycieczka do Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w celu praktycznego zapoznania się z nowoczesną aparaturą pomiarową.

**Metody oceny:**

Sprawozdania z części projektowej wraz z obliczeniami.
Test.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Piłat J., Radziszewski P., Nawierzchnie asfaltowe. WKiŁ, Warszawa 2007.
[2] Haas R.., Hudson W.R.., Zaniewska J,. Modern Pavement Management, 1994.
[3] Huang Y.H, Pavement analysis and design, 2nd edition, 2004.
[4] Wybrane artykuły i referaty z konferencji Transportation Research Board Annual Meeting, Washington, DC, styczeń 2009, 2010 i 2011.
[5] Sandberg U. and Ejsmont J. A., “Tyre / Road Noise Reference Book,” Informex, Kisa, Sweden, 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

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

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

 Ma pogłębioną wiedzę na temat nowoczesnych metod diagnostyki nawierzchni drogowych

Weryfikacja:

zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W08, K2\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W08, T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

 Umie dobrać właściwe metody pomiarowe stosowane w diagnostyce nawierzchni

Weryfikacja:

zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U05, K2\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U11, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U04, T2A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

 Potrafi prcować indywidualnie i w zespole

Weryfikacja:

zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K04