**Nazwa przedmiotu:**

Eksploatacja i utrzymanie infrastruktury transportu lądowego

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab.inż. Jacek Kukulski, prof. uczelni; Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej Zakład Sterowania Ruchem i Infrastruktury Transportu

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach audytoryjnych 15 godz., konsultacje 3 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą 7 godz., przygotowanie się do zaliczenia 5 godz., wykonanie dokumentacji z ćwiczeń w formie obliczeń i rysunków 15 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (33 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach audytoryjnych 15 godz., konsultacje 3 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,5 pkt. ECTS (wykonanie dokumentacji w formie obliczeń i rysunków 15 godz.).

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu infrastruktury transportu

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, ćwiczenia audytoryjne: 30 osób.

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z zagadnieniami bezpieczeństwa eksploatacji liniowej i punktowej infrastruktury transportu lądowego wraz z oceną skutków oddziaływań obciążeń eksploatacyjnych na obiekty infrastruktury oraz ich otoczenie. Wykład omawia związki między stanem technicznym infrastruktury, a jej zdolnością eksploatacyjną. Omawia również stosowane środki zaradcze, zwiększające bezpieczeństwo eksploatacji. Wykład przeznaczony jest dla studentów, którzy zapoznali się już uprzednio z podstawową wiedzą o technicznej infrastrukturze transportu.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Charakterystyka konstrukcji nawierzchni, wymiarowanie stosowanych w transporcie, drogowym i lotniczym oraz ich obciążeń eksploatacyjnych. Charakterystyka i diagnostyka konstrukcji nawierzchni transportu szynowego (kolej, metro, tramwaj). Obciążenia eksploatacyjne. Kryteria współdziałania pojazd – nawierzchnia. Dobór elementów nawierzchni. Ocena stanu technicznego nawierzchni szynowych w eksploatacji. Diagnostyka położenia geometrycznego toru. Ocena zużycia i uszkodzeń. Pomiary diagnostyczne, odchyłki dopuszczalne. Diagnostyka techniczna nawierzchni dróg samochodowych i ulic. Metody i kryteria oceny. Wykorzystanie diagnostyki w procesie utrzymania. Nawierzchnie lotniskowe, obciążenia i nośność, wymagania eksploatacyjne. Charakterystyka obiektów infrastruktury żeglugi śródlądowej. Wpływ infrastruktury transportu szynowego na bezpieczeństwo eksploatacji. Obiekty inżynieryjne transportu szynowego i drogowego (mosty, wiadukty, estakady, przepusty). Obciążenia i stany graniczne. Diagnostyka oraz utrzymanie obiektów inżynieryjnych. Tor bezstykowy, specyfika obciążeń, możliwości pomiaru sił i naprężeń, rozkłady sił podłużnych, diagnostyka toru bezstykowego, ocena bezpieczeństwa pracy toru bezstykowego. Ochrona środowiska w transporcie lądowym. Przyczyny powstawania oddziaływań wibroakustycznych i zanieczyszczeń. Prawne i organizacyjne środki ochrony, racjonalizacja projektowania i utrzymania. Rozwiązania infrastrukturalne: ekrany akustyczne, wibroizolacja nawierzchni. Skrzyżowania dróg samochodowych z koleją. Bezpieczeństwo na przejazdach. Rozwiązania zwiększające bezpieczeństwo ruchu.

Ćwiczenia audytoryjne:
Obliczenia analityczne dotyczące oceny stanu nawierzchni kolejowej oraz obliczenia doboru parametrów geometrycznych odcinka drogi samochodowej.

**Metody oceny:**

Wykład: zaliczenie część pisemna w formie kilku 4-5 otwartych pytań (dwa kolokwia + 1 poprawkowe)
Ćwiczenia audytoryjne: wykonanie obliczeń i rysunków, zaliczenie ćwiczenia.
Ocena zintegrowana: średnia arytmetyczna ocen z poszczególnych form zajęć.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Datka S., Suchorzewski W., Tracz M. Inżynieria ruchu. WKiŁ, Warszawa 1997.
2. Gronowicz J. Ochrona środowiska w transporcie lądowym. ITE, Poznań-Radom 2003.
3. Leśko M. Wybrane zagadnienia diagnostyki nawierzchni drogowych. Wydawnictwo
 Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
4. Leśko M., Pasek M. Porty lotnicze. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
5. Nita P. Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych. WkiŁ, Warszawa 1999.
6. Rozwój infrastruktury transportu. Pod red. K. Wojewódzkiej-Król. Wydawnictwo
 Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000.
7. Świątecki A., Nita P., Świątecki P. Lotniska. Wydawnictwa Instytutu Technicznego Wojsk
 Lotniczych, Warszawa 1999
8. Towpik K. Utrzymanie nawierzchni kolejowej, WKiŁ, Warszawa 1990.
9.Towpik K. Infrastruktura transportu szynowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki
 Warszawskiej, Warszawa 2017.
10. Towpik K. Infrastruktura drogi kolejowej. Obciążenia i trwałość nawierzchni. Biblioteka
 Problemów Eksploatacji. ITE, Warszawa – Radom 2006.
11. Towpik K., Gołaszewski A., Kukulski J. Infrastruktura transportu samochodowego.
 Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
12. Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynieryjnych (D2). PKP, Warszawa
 2000.
13. Id-1 Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych - PKP
 Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2005 (ze zmianami z dnia 30.04.2015).

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę dotyczącą konstrukcji nawierzchni stosowanych w transporcie, drogowym, kolejowym i lotniczym oraz ich obciążeń eksploatacyjnych.
Posiada wiedzę dotyczącą obiektów inżynieryjnych transportu szynowego i drogowego (mosty, wiadukty, estakady, przepusty).

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna - dwa pytania (pytanie oceniane w skali od 2-5, zalicza ocena 3)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

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

**Charakterystyka W02:**

Posiada wiedzę dotyczącą doboru elementów nawierzchni, oceny stanu technicznego nawierzchni szynowych w eksploatacji. Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą ochrony środowiska w transporcie lądowym; przyczyn powstawania oddziaływań wibroakustycznych i zanieczyszczeń.

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna - dwa pytania (pytanie oceniane w skali od 2-5, zlicza ocena 3)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

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

**Charakterystyka W03:**

Posiada wiedzę dotyczącą diagnostyki położenia geometrycznego toru, oceny zużycia i uszkodzeń, pomiarów diagnostycznych, diagnostyki technicznej nawierzchni dróg samochodowych i ulic.

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna - jedno lub dwa pytania (pytanie oceniane w skali od 2-5, zlicza ocena 3)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wykonać obliczenia analityczne dotyczące oceny stanu nawierzchni kolejowej oraz wykonać obliczenia doboru parametrów geometrycznych odcinka drogi samochodowej

Weryfikacja:

Ćwiczenia - poprawne wykonanie obliczeń analitycznych oraz zaliczenie ustne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U20, Tr1A\_U24

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych

Weryfikacja:

Rozmowa ustna podczas zaliczania ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K01

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