**Nazwa przedmiotu:**

Infrastruktura transportu II

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Kazimierz Towpik, prof. zw., dr inż. Jacek Kukulski, adiunkt, 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:**

TR.SIS402

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2018/2019

**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 15 godz., konsultacje 3 godz., zapoznanie się ze wskazana literaturą 7 godz., przygotowanie się do zaliczenia 5 godz., wykonanie dokumentacji projektowej 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 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 projektowej 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: brak, ćwiczenia: 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów 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:**

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.

**Metody oceny:**

Wykład - zaliczenie część pisemna w formie kilku pytań otwartych (dwa kolokwia + 1 poprawkowe)
Ćwiczenia - wykonanie projektu w formie obliczeń i rysunków, zaliczenie ćwiczenia projektowego.

**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. Furtak K. Wprowadzenie do projektowania mostów. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 1999.
4. Leśko M. Wybrane zagadnienia diagnostyki nawierzchni drogowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
5. Leśko M., Pasek M. Porty lotnicze. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
6. Madej A., Wołowicki W. Mosty betonowe. WkiŁ, Warszawa 1998. Nita P. Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych. WkiŁ, Warszawa 1999.
7. Rozwój infrastruktury transportu. Pod red. K. Wojewódzkiej-Król. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000.
8. Świątecki A., Nita P., Świątecki P. Lotniska. Wydawnictwa Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Warszawa 1999
9. Towpik K. Utrzymanie nawierzchni kolejowej, WKiŁ, Warszawa 1990.
10.Towpik K. Infrastruktura transportu kolejowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
11. Towpik K. Infrastruktura drogi kolejowej. Obciążenia i trwałość nawierzchni. Biblioteka Problemów Eksploatacji. ITE, Warszawa – Radom 2006.
12. Towpik K., Gołaszewski A., Kukulski J. Infrastruktura transportu samochodowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
13. Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynieryjnych (D2). PKP, Warszawa 2000.
14. Id1 Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych. Polskie Linie Kolejowe SA, Warszawa 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą konstrukcji nawierzchni, wymiarowanie stosowanych w transporcie, drogowym, kolejowym i lotniczym oraz ich obciążeń eksploatacyjnych.

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W02:**

posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą doboru elementów nawierzchni, oceny stanu technicznego nawierzchni szynowych w eksploatacji.

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W03:**

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

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W04:**

posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą nawierzchni lotniskowych, obciążenia i ich nośność, wymagań eksploatacyjnych; charakterystyki obiektów infrastruktury żeglugi śródlądowej.

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W05:**

posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą wpływu infrastruktury transportu szynowego na bezpieczeństwo eksploatacji.

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W06:**

posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą obiektów inżynieryjnych transportu szynowego i drogowego (mosty, wiadukty, estakady, przepusty).

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W07:**

posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą toru bezstykowego, specyfika obciążeń, możliwości pomiaru sił i naprężeń, rozkłady sił podłużnych, diagnostyki toru bezstykowego, oceny bezpieczeństwa pracy toru bezstykowego.

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W08:**

posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą ochrony środowiska w transporcie lądowym; przyczyn powstawania oddziaływań wibroakustycznych i zanieczyszczeń

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W09:**

posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą skrzyżowań dróg samochodowych z koleją, bezpieczeństwa na przejazdach, rozwiązań zwiększających bezpieczeństwo ruchu.

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W10:**

zna zasady doboru i wymiarowania nawierzchni, drogowej, obliczanie robót ziemnych

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie część pisemna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań inżynierskich wykorzystując metody analityczne i symulacyjne

Weryfikacja:

Ćwiczenia - zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U19, Tr1A\_U23

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14, InzA\_U06, T1A\_U16, InzA\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

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

Weryfikacja:

rozmowa ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01