**Nazwa przedmiotu:**

Konstrukcje dróg szynowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Wojciech Oleksiewicz, mgr inż. Cezary Kraśkiewicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budowa i Eksploatacja Infrastruktury Transportu Szynowego

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-TS000-MSP-0103

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Razem 75 godz. = 3 ECTS: wykład 30 godz.; ćwiczenia projektowe 30 godz.; przygotowanie prac projektowych 5 godz.; przygotowanie do egzaminu 5 godz.; konsultacje, egzamin: 5 godz.

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

Razem 65 godz. = 2,5 ECTS: wykład 30 godz.; ćwiczenia projektowe 30 godz.; konsultacje, egzamin: 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 35 godz. = 1,5 ECTS: ćwiczenia projektowe 30 godz.; przygotowanie prac projektowych 5 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Opanowanie podstawowej wiedzy o zasadach projektowania i modernizacji konstrukcji nawierzchni tras dróg szynowych (kolej, tramwaj i metro).

**Treści kształcenia:**

Wykłady (30 godz.): Warunki techniczne projektowania i modernizacji konstrukcji nawierzchni tras dróg szynowych:
1) Oddziaływania na tor: podstawowe charakterystyki pojazdów szynowych, statyczne i dynamiczne oddziaływania pojazdu na tor, warunki wykolejenia, siły termiczne.
2) Konstrukcja dróg szynowych: funkcje i materiał elementów składowych w nawierzchniach podsypkowych i bezpodsypkowych (kolej, metro), konstrukcje torowisk tramwajowych.
3) Wymiarowanie nawierzchni - teoria Winklera-Zimmermana oraz polskie przepisy (klasy techniczne torów, standardy konstrukcyjne nawierzchni oraz warianty nawierzchni).
3) Rozjazdy: konstrukcja i układy geometryczne rozjazdów kolejowych i tramwajowych, nawierzchnia torowa na obiektach inżynierskich.
4) Badania i certyfikacja elementów składowych konstrukcji nawierzchni szynowej (m.in. kolejowe wyroby budowlane jako składniki interoperacyjności).
5) Redukcja hałasu i wibracji od ruchu pojazdów szynowych poprzez konstrukcję nawierzchni torowej (kolej, tramwaj i metro) – zastosowanie izolatorów wibroakustycznych w konstrukcji nawierzchni szynowej.
Projekt (30 g.): Opracowanie ustalonych fragmentów dokumentacji projektowej w zakresie tematyki wykładów dla zadań:
1) Projektowanie/wymiarowanie konstrukcji tras dróg szynowych (kolej, tramwaj, metro) przy zadanych parametrach techniczno-eksploatacyjnych (obliczenie naprężeń w szynach i ich przemieszczeń pionowych) na podstawie teorii Winklera-Zimmermana oraz uwzględniając zastosowanie izolatorów wibroakustycznych w konstrukcji nawierzchni szynowej.
2) Projektowanie/wymiarowanie konstrukcji nawierzchni linii kolejowej przy zadanych parametrach techniczno-eksploatacyjnych uwzględniając polskie przepisy (klasy techniczne torów, standardy konstrukcyjne nawierzchni oraz warianty nawierzchni).

**Metody oceny:**

Wykłady: egzamin pisemny z pytaniami otwartymi (możliwe jest ewentualne uzupełnienie odpowiedzi w formie egzaminu ustnego). Do zaliczenia wymagane jest uzyskanie powyżej 50% punktów, ocena stopniowana co 10% ( >50% - ocena 3,0; >60% - ocena 3,5; >70% - ocena 4,0;>80% - ocena 4,5; >90% - ocena 5,0).
Projekt: wykonanie zadań projektowych wraz z objaśnieniem przyjętych założeń szczegółowych i metody wykonania (tzw. obrona projektów).
Zadania 1 i 2 oceniane są punktowo, łącznie 30 punktów. Oceny: liczba punktów >15 ocena 3,0; >18 – ocena 3,5; >21- ocena 4,0; >24 – ocena 4,5 >27 – ocena 5,0.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Rozporządzenia i normy:
[1] Polska Norma PN-EN 13674-1: Kolejnictwo - Tor - Szyna - Część 1: Szyny kolejowe Vignole’a o masie 46 kg/m i większej.
[2] Polska Norma PN-EN 14811: Kolejnictwo – Tor - Szyny specjalne - Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne.

Podręczniki:
[3] Sancewicz S.: Nawierzchnia kolejowa. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Warszawa 2010.
[4] S. Grulkowski, Z. Kędra, W. Koc, M.J. Nowakowski – Podręcznik „DROGI SZY-NOWE” – Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej – wersja elektroniczna: - http://pbc.gda.pl/Content/30780/koc.pdf
[5] Maria Bałuch; Podstawy dróg kolejowych. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2001.
[6] Drogi kolejowe; Praca zbiorowa pod red. J. Sysaka, PWN, 1982 (i wyd. późniejsze).
[7] Kazimierz Towpik. Infrastruktura transportu szynowego. OWPW. 2004

Strony internetowe:
[4] http://wektor.il.pw.edu.pl/~zuraw/nawierzchnia.html

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Student (absolwent) ma zaawansowaną wiedzę z zakresu mechaniki nawierzchni i podtorza dróg szynowych, metodologii projektowania obiektów, materiałów i wyrobów budowlanych (w tym ich trwałości), technologii wykonywania nawierzchni szynowych przydatną do rozwiązywania zagadnień związanych z konstrukcją dróg szynowych

Weryfikacja:

Egzamin, zadania projektowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_W02, TS\_W05, TS\_W06, TS\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** , , ,

**Efekt W2:**

Student (absolwent) ma pogłębioną wiedzę w zakresie ustalania geotechnicznych warunków budowy, stosowania norm, specyfikacji technicznych oraz składu dokumentacji projektowej inwestycji przy projektowaniu dróg szynowych (w tym oddziaływanie projektowanych konstrukcji na środowisko i jego ochronę);
zna wybrane programy komputerowe wspomagające proces projektowania i tworzenia dokumentacji projektowej inwestycji z zakresu dróg szynowych

Weryfikacja:

Zadania projektowe, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_W09, TS\_W14, TS\_W15, TS\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** , , ,

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Student (absolwent) umie korzystać z narzędzi matematycznych oraz komputerowych narzędzi wspomagania projektowania przy projektowaniu dróg szynowych;
Potrafi formułować i rozwiązywać złożone zadania inżynierskie i badawcze oraz przeprowadzić analizę i dobór odpowiednich materiałów i technologii wykonania zaprojektowanych konstrukcji dróg szynowych z uwzględnieniem analizy podłoża gruntowego, warunków posadowienia obiektów, a także analizy bezpieczeństwa i niezawodności projektowanych elementów dróg szynowych;
Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań konstrukcyjnych dróg szynowych oraz ocenić przydatność i możliwości wykorzystania nowych rozwiązań w zakresie projektowania dróg szynowych

Weryfikacja:

Zadania projektowe, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_U01, TS\_U03, TS\_U04, TS\_U06, TS\_U08, TS\_U09, TS\_U10, TS\_U14, TS\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** , , , , , , , ,

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

Student potrafi pracować samodzielnie i w zespole, współpracować w zespole, rozumie znaczenie odpowiedzialności i rzetelności w działalności inżynierskiej oraz potrafi formułować i prezentować opinie związane z projektowaniem dróg szynowych;
Student potrafi w sposób kreatywny i przedsiębiorczy rozwiązywać postawione przed nim zadania inżynierskie i badawcze

Weryfikacja:

Zadania projektowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_K01, TS\_K03, TS\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** , ,