**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika konstrukcji dróg szynowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Magdalena Ataman, dr inż. Zofia Kozyra

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budowa i Eksploatacja Infrastruktury Transportu Szynowego

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-TS000-MSP-0102

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Razem 100 godz. = 4 ECTS: wykład 30 godz.; ćwiczenia 30 godz.; przygotowanie do sprawdzianów 30 godz.; konsultacje, sprawdziany: 10 godz.

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

Razem 70 godz. = 3 ECTS: wykład 30 godz.; ćwiczenia 30 godz.; konsultacje, sprawdziany: 10 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 30 godz. = 1 ECTS: ćwiczenia 30 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki, fizyki i mechaniki na poziomie studiów inżynierskich. Podstawowe wiadomości o budowie dróg szynowych i robót ziemnych oraz o ruchu kolejowym.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Poznanie przez studentów zjawisk mechanicznych i środowiskowych dotyczących nawierzchni dróg szynowych i podtorza kolejowego oraz czynników oddziałujących na konstrukcję drogi szynowej. Nabycie umiejętności modelowania oraz przeprowadzenia analizy statycznej i dynamicznej układu: podłoże gruntowe, konstrukcja nawierzchni, pojazd, będących podstawą do wymiarowania w procesie projektowania i eksploatacji nawierzchni dróg szynowych i podtorza kolejowego.

**Treści kształcenia:**

Krótki rys historyczny przedmiotu. Statyka i dynamika belek Eulera i Timoshenki, teoria płyty Kirchhoffa. Modele podłoża odkształcalnego (analogowe i masywu gruntowego). Modele obciążeń nawierzchni kolejowej (bezinercyjne i inercyjne). Statyczne metody projektowania nawierzchni kolejowej: Zimmermanna, Timoshenki, Szachunianca, Wasiutyńskiego i inne. Stateczność toru kolejowego pod wpływem temperatury. Obliczenia statyczne podkładów kolejowych. Dynamika nawierzchni kolejowej – wzajemne oddziaływanie układu pojazd-tor-podtorze kolejowe. Nierówności toru i ich klasyfikacja. Oscylatory ruchome jako modele obciążeń dynamicznych nawierzchni kolejowej i ich równania ruchu. Teorie belek nieskończenie długich na podłożu Winklera: Ludwiga, Dorra, Mathieu, Bogacza i inne. Dynamiczne modelowanie toru belką Timoshenki. Modelowanie toru rusztem sprężystym. Podstawy stateczności dynamicznej toru w planie i w profilu wywołana ruchomymi obciążeniami. Podstawowe wiadomości dotyczące dynamiki toru i podtorza kolei dużych prędkości (TGV, AGV i Maglev). Dynamika rozjazdu, iglicy i krzyżownicy. Obciążenia impulsowe i udarowe. Pomiary statyczne i dynamiczne eksploatowanego toru i podtorza. Tory na mostach, wiaduktach, przejazdach drogowych i w tunelach. Wibroizolacje toru. Połączenia szyny z podkładem, przekładki i maty wibroizolacyjne.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu polega na wykonaniu, oddaniu i obronie czterech prac projektowych:
1. Dynamika koła i oscylatora na nierównościach nawierzchni sztywnej. Belka półnieskończona i nieskończenie długa na podłożu Winklera obciążona statycznie.
2. Belka o skończonej długości na podłożu Winklera pod obciążeniem statycznym
3. Płyta Kirchhoffa na podłożu Winklera pod obciążeniem statycznym.
4. Obliczenia statyczne podkładu kolejowego drewnianego lub strunobetonowego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Towpik K., Infrastruktura transportu kolejowego, OWPW, Warszawa 2009
2. Basiewicz T., Projektowanie infrastruktury kolejowej, WKiŁ, Warszawa 1988
3. Basiewicz T., Tor na podkładach betonowych, WKiŁ, Warszawa 1963
4. Oczykowski A., Towpik K., Projektowanie dróg żelaznych, WPW, Warszawa 1968
5. Esveld E., Modern Railway Track, MRT 1989, 2001
6. Alias J., La Vois Ferree Eyrolles 1977 and Le Rail 1987
7. Hetenyi M., Beams on Elastic Foundation, Michigan 1971
8. Kączkowski Z., Płyty: obliczenia statyczne, Arkady, Warszawa 2000
9. Szcześniak W., Wybrane zagadnienia z dynamiki płyt, OWPW, Warszawa 2000

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Absolwent ma zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki, mechaniki, mechaniki nawierzchni i mechaniki podtorza dróg szynowych przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z kierunkiem studiów.

Weryfikacja:

wykonanie i obrona prac projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_W01, TS\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** ,

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Absolwent potrafi: korzystać z narzędzi matematycznych, formułować i rozwiązywać zagadnienia brzegowe i początkowe sprężystych konstrukcji liniowych i powierzchniowych z zakresu mechaniki nawierzchni i podtorza dróg szynowych; potrafi formułować i sprawdzać hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi z zakresu mechaniki nawierzchni i podtorza dróg szynowych; potrafi dokonywać wyboru i analizy źródeł oraz informacji związanych z kierunkiem studiów

Weryfikacja:

wykonanie i obrona prac projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_U01, TS\_U02, TS\_U03, TS\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** , , ,

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

Absolwent potrafi pracować samodzielnie, współpracować w zespole i określać priorytety służące realizacji wyznaczonych zadań; ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności inżynierskiej oraz rzetelności przedstawiania i interpretacji wyników prac swoich i innych; potrafi formułować i prezentować opinie, działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy rozwiązując postawione przed nim zadania.

Weryfikacja:

wykonanie i obrona prac projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** TS\_K01, TS\_K02, TS\_K03, TS\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** , , ,