



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie linii kolejowych

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Budownictwo		1/2
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
Budownictwo drogowe, mostowe i kolejowe		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
drugiego stopnia		polski
Forma studiów		Wymagalność
niestacjonarne		obligatoryjny
		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
26	0	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
10	18	
<b>Liczba punktów</b>		
6		

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
dr inż. Michał Pawłowski		dr inż. Jeremi Rychlewski
email: <a href="mailto:michal.pawlowski@put.poznan.pl">michal.pawlowski@put.poznan.pl</a>		email: <a href="mailto:jeremi.rychlewski@put.poznan.pl">jeremi.rychlewski@put.poznan.pl</a>
tel. 61-665 2485		tel. 61-665 2431
Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu		Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu
ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań		ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań

Wymagania
<b>wstępne</b>
WIEDZA: student ma wiadomości z zakresu matematyki i fizyki przydatne w zadaniach związanych z budownictwem kolejowym;
student zna zasady tworzenia i odczytu map geodezyjnych, a także ich sporządzania z wykorzystaniem oprogramowania CAD;
student ma wiedzę z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów, mechaniki gruntów i fundamentowania;
student ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania, budowy i utrzymania dróg kolejowych.



**UMIEJĘTNOŚCI:** student ma umiejętność doboru i stosowania odpowiednich narzędzi do projektowania linii kolejowych;

student ma umiejętność odczytywania rysunków budowlanych, map geodezyjnych i topograficznych oraz sporządzania dokumentacji graficznej.

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE:** student ma umiejętność pracy samodzielnej i w zespole nad wyznaczonym zadaniem;

student ponosi odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację;

student jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu;

student ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

### **Cel przedmiotu**

Rozszerzenie wiedzy o projektowaniu, budowie i przebudowie dróg kolejowych. Zapoznanie z metodami optymalizacji układu geometrycznego torów. Zapoznanie z klasyfikacją punktów ekspedycyjnych i posterunków ruchu na sieci kolejowej. Przekazanie wiedzy o kształtowaniu układów torowych i dróg zwrotnicowych stacji. Przekazanie wiedzy o obsłudze pasażerów i towarów.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

1. Ma rozszerzoną wiedzę o projektowaniu i przebudowie dróg kolejowych w planie i w profilu;
2. Zna zasady i metody optymalizacji układu geometrycznego torów;
3. Zna przepisy, wytyczne i zasady projektowania układów torowych stacji kolejowych.

#### Umiejętności

1. Potrafi zaprojektować przebudowę układu geometrycznego torów w planie i w profilu w złożonych warunkach terenowych;
2. Potrafi zaprojektować układ torowy prostej stacji kolejowej;
3. Potrafi sporządzić dokumentację techniczną przebudowy układu geometrycznego torów w planie i w profilu oraz układu torowego stacji.

#### Kompetencje społeczne

1. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację;
2. Potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad wyznaczonym zadaniem;
3. Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana pisemnym egzaminem. Forma zaliczenia zostanie



przedstawiona przez prowadzącego na pierwszych zajęciach. Przy małej liczbie zdających możliwa jest zmiana formy na kolokwium ustne - zasady zmiany będą podane na pierwszym wykładzie. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Aktywność na zajęciach może zostać uwzględniona w ocenie egzaminu.

Umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń są sprawdzone w postaci kolokwium pisemnego na ostatnich zajęciach. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Okazana na zajęciach aktywność i kompetencje może zostać uwzględniona w ocenie kolokwium.

Umiejętności i kompetencje z zajęć projektowych są sprawdzane w postaci merytorycznej oceny wykonanej dokumentacji projektowej, kompetencji społecznych przy konsultowaniu pracy, systematyczności pracy (wpisy w karcie konsultacyjnej i obecności na zajęciach) i możliwej obrony projektu (forma pisemna lub ustna).

Progi dla poszczególnych ocen:

50-60% - ocena dostateczna

60-70% - ocena dostateczna plus

70-80% - ocena dobra

80-90% - ocena dobra plus

90-100% - ocena bardzo dobra.

### Treści programowe

Wykład:

1. Wprowadzenie; specjalne linie kolejowe: jednoszynowe, zębate, magnetyczne;

2. Linia kolejowa w planie:

- zależność prędkość-promień-przyspieszenie,

- przechyłka i rampa przechyłkowa, krzywe przejściowe z prostą i krzywoliniową rampą przechyłkową,

- łączenie łuków o różnych promieniach,

- poszerzenie międzytorza,

- korzyści z zastosowania taboru z wychylnym pudłem, zasady kształtowania krzywych przejściowych dla tego taboru,

- projektowanie układu geometrycznego toru w planie w trudnych warunkach terenowych,

- optymalizacja układu geometrycznego toru w planie,

- układ geometryczny w planie linii kolejowych dużych prędkości;

3. Linia kolejowa w profilu:

- pochylenie miarodajne, szkodliwe i nieszkodliwe, pochylenie stracone, linia o stałym oporze ruchu, pochylenie zastępcze,



- optymalizacja układu geometrycznego toru w profilu,
- projektowanie niwelety toru w trudnych warunkach terenowych i na liniach kolejowych dużych prędkości;

#### 4. Podtorze kolejowe:

- przydatność gruntów do budowy nasypów,
- rozmieszczenie gruntów różnych rodzajów w przekroju poprzecznym nasypów,
- nasypy i przekopy w szczególnych lokalizacjach, wysokie nasypy i głębokie przekopy,
- zasady i metody budowy podtorza, ocena stateczności podtorza,
- metody budowy przekopów i nasypów,
- projektowanie robót ziemnych, rozdział mas ziemnych i tabele transportu, dobór maszyn do wykonania robót ziemnych,
- metody przebudowy podtorza,
- górna strefa podtorza: wymagania, badania geotechniczne, przebudowa,
- zasady projektowania, stosowania i budowy pokryć ochronnych,
- odwodnienie podtorza,
- geosyntetyki w podtorzu;

#### 5. Punkty eksploatacyjne na sieci kolejowej:

- punkty ekspedycyjne i posterunki ruchu,
- najważniejsze zasady sterowania ruchem pociągów,
- klasyfikacja stacji kolejowych;

#### 6. Kształtowanie układów torowych stacji kolejowych:

- długości torów i szerokości międzytorza,
- rozjazdy i kształtowanie dróg zwrotnicowych,
- obsługa pasażera na stacji,
- obsługa towarów na stacji,
- infrastruktura obsługi kolei,
- technologia pracy stacji.



Ćwiczenia: Optymalizacja układu geometrycznego torów kolejowych w planie i w profilu.

Projekt: Projekt układu torowego stacji wraz z drogami zwrotnicowymi, obsługą pasażerską, ładownią i odwodnieniem.

### Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny lub problemowy w postaci prezentacji multimedialnej z okresowym wykorzystaniem tablicy. Wybór filmów do obejrzenia w Internecie.

Ćwiczenia z zastosowaniem metody ćwiczeniowej.

Projekt - metoda projektowa.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Bałuch. H.: Układy geometryczne toru i ich deformacje. WKiŁ, Warszawa 1989.
2. Cieślakowski S.: Stacje kolejowe. WKiŁ, Warszawa 1992.
3. Chełmecki W.: Stacje kolejowe. Cz. 1. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 1997.
4. Chełmecki W.: Stacje kolejowe. Cz. 2. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2001.
5. Id-1. Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2005.
6. Id-3. Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2009.
7. Lewinowski C., Zimnoch S.: Ogólne zasady projektowania robót ziemnych dróg samochodowych i kolejowych. PWN, Warszawa 1987.
8. Massel A.: Projektowanie linii i stacji kolejowych. KOW, Warszawa 2010.
9. Sysak J. (red.): Drogi kolejowe. PWN, Warszawa 1986.
10. Sysak J.: Odwodnienie podtorza. WKiŁ, Warszawa 1980.
11. Szajer R.: Drogi żelazne. WKiŁ, Warszawa 1970
12. Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 200$  km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem). TOM I - DROGA SZYNOWA. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Warszawa 2019.
13. Węgiński J.: Układy torowe stacji. Funkcja i teoria. WKiŁ, Warszawa 1974.

#### Uzupełniająca

1. Batko M.: Budowa i utrzymanie dróg kolejowych. WKiŁ, Warszawa 1985.



2. Bogdaniuk B., Towpik K.: Budowa, modernizacja i naprawy dróg kolejowych. KOW, Warszawa 2010.
3. Cyunel B., Kulczycki B.: Kolejowe budowle ziemne. Tom II. Technologia, organizacja budowy i modernizacji. WKiŁ, Warszawa 1987.
4. Klonowski P., Kluczycki B., Lenkiewicz W., Wasilewski Z., Wyszyński K.: Technologia zmechanizowanych robót kolejowych. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1983.
5. Siewczyński Ł., Pawłowski M.: Projektowanie wzmocnień podtorza według jego właściwości. Przegląd Komunikacyjny 10/2014, s. 24-28.
6. Siewczyński Ł., Pawłowski M.: Stabilizacja podtorza dla budowy warstwy ochronnej. Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „Nowoczesne metody stabilizacji podłoża pod nawierzchnie drogowe i kolejowe”, Żmigród-Węglewo 22-23.10.2009 r., s. 111-117.
7. Siewczyński Ł., Pawłowski M.: Stosowanie równoważnych konstrukcji wzmocnień górnej strefy podtorza. Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie. Seria: Materiały Konferencyjne. Rok 2016, nr 2 (109), „Nowoczesne technologie i systemy zarządzania w transporcie szynowym” cz. I. Droga kolejowa, s. 137-146.
8. Siewczyński Ł., Pawłowski M.: Wzmocnienie podtorza warstwą ochronną o ustalonej grubości. Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie. Seria: Materiały Konferencyjne. Rok 2012, nr 3 (99), „Nowoczesne technologie i systemy zarządzania w transporcie szynowym”, s. 277-283.
9. Skrzyński E., Sikora R.: Kolejowe budowle ziemne. Tom I. Utrzymanie i naprawy. WKiŁ, Warszawa 1990.
10. Wiłun Z.: Zarys geotechniki. WKiŁ, Warszawa 2005.
11. Wyrzykowski W.: Ruch kolejowy. WKiŁ, Warszawa 1967.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, bieżące przygotowanie do wykładów, ćwiczeń audytoryjnych i projektowych, przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych i egzaminu z wykładów, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	90	3,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności