



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Konstrukcje nawierzchni

### Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Budownictwo

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

Budownictwo drogowe, mostowe i kolejowe

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

drugiego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

45

30

0

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

0

0

### Liczba punktów

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Mieczysław Słowik, prof. PP

email: Mieczyslaw.Slowik@put.poznan.pl

tel. 61 665 2478

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Włodzimierz Bednarek

email: Wlodzimierz.Bednarek@put.poznan.pl

tel. 61 665 2638

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

1. Wiedza:

- ma zaawansowaną wiedzę z matematyki, fizyki i chemii, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii materiałów i obiektów budowlanych, procesów technologicznych i strategii organizacyjno-inwestycyjnych (w zakresie budownictwa drogowego i kolejowego)

- zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów i połączeń w obiektach budowlanych (w zakresie budownictwa drogowego i kolejowego)

- ma wiedzę z mechaniki ciała stałego, zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki konstrukcji (w zakresie budownictwa drogowego i kolejowego)



## 2 Umiejętności:

- umie dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych (w zakresie budownictwa drogowego i kolejowego)
- umie zaprojektować elementy i połączenia w złożonych obiektach budowlanych (w zakresie budownictwa drogowego i kolejowego)
- umie zwymiarować skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budowlanych (w zakresie budownictwa drogowego i kolejowego)

## 3 Kompetencje społeczne:

- potrafi - realizując określone zadania - pracować samodzielnie, współpracować w zespole
- jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu
- postępuje zgodnie z zasadami etyki

## Cel przedmiotu

- 1) Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technologicznymi stosowanymi obecnie w budownictwie drogowym i kolejowym w zakresie materiałów i nawierzchni.
- 2) Wyrobienie umiejętności identyfikowania i rozwiązywania istotnych problemów technologicznych, w szczególności rozwiązań zapewniających uzyskanie dostatecznej trwałości nawierzchni drogowej i kolejowej oraz uwzględniających wymagania ochrony środowiska.
- 3) Wyrobienie umiejętności samodzielnego poznawania nowych zagadnień oraz trendów rozwojowych w zakresie technologii nawierzchni drogowych i kolejowych.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. Zna w pogłębionym stopniu zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów i połączeń w nawierzchniach drogowych i kolejowych
2. Zna w pogłębionym stopniu aktualnie stosowane w nawierzchniach drogowych i kolejowych materiały i wyroby budowlane, ich właściwości i metody badań, a także technologie ich wytwarzania i wbudowywania
3. Zna w pogłębionym stopniu zasady projektowania, wykonywania i eksploatacji nawierzchni drogowych i kolejowych

### Umiejętności

1. Potrafi dokonać oceny i zestawienia obciążeń działających na nawierzchnie drogowe i kolejowe
2. Umie zwymiarować skomplikowane detale konstrukcyjne w nawierzchniach drogowych i kolejowych



3. Potrafi stosując właściwe metody i narzędzia zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości stosowanych materiałów oraz oceny wytrzymałości i trwałości nawierzchni drogowych i kolejowych

#### Kompetencje społeczne

1. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz prac podległego mu zespołu
2. Jest gotów do samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie drogowym i kolejowym
3. Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie

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

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza i umiejętności studentów są oceniane na podstawie sprawdzianu pisemnego. Ocenie podlegają raporty z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z kontrolą wiedzy w tym zakresie.

Informacje o formie, terminie oraz czasie trwania zaliczenia przekazywana jest na pierwszym wykładzie w semestrze.

#### **Treści programowe**

Rozwój technologii i konstrukcji nawierzchni drogowych a środowisko.

Trwałość nawierzchni drogowych. Odporność nawierzchni na powstawanie odkształceń trwałych, spękań niskotemperaturowych oraz spękań zmęczeniowych.

Nawierzchnie porowate, drenażowe i retencyjne - zalety i wady.

Recykling nawierzchni.

Nawierzchnie na obiektach mostowych.

Technologie utrzymania nawierzchni.

Cienkie warstwy asfaltowe.

Projektowanie składu mieszanek mineralno-asfaltowych.

Zaawansowane metody badań laboratoryjnych asfaltów i mieszanek mineralno-asfaltowych.

Podział kolei (koleje klasyczne dwuszynowe; koleje niekonwencjonalne).

Rodzaje konstrukcji nawierzchni szynowej oraz omówienie znaczenia i roli poszczególnych jej elementów.

Problem wyboru nawierzchni kolejowej.

Trwałość nominalna i eksploatacyjna nawierzchni kolejowej.



Wpływ temperatury na tor bezстыkowy i praca elementów nawierzchni kolejowej (przekazywanie obciążeń z koła pojazdu na podtorze).

Konieczne innowacje w drogach szynowych (minimalizacja oddziaływania akustycznego; ograniczenie wpływu linii kolejowych na migrację zwierząt; odprowadzenie wód z torowiska; zielone torowiska tramwajowe).

### **Metody dydaktyczne**

Wykłady z prezentacjami multimedialnymi

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane w Laboratorium Drogowym Instytutu Inżynierii Lądowej PP

### **Literatura**

#### Podstawowa

1. Piąt J., Radziszewski P., Nawierzchnie asfaltowe, WKŁ 2010
2. Szydło A., Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego, Polski Cement 2004
3. Gawęł I., Kalabińska M., Piąt J., Asfalty drogowe, WKŁ, Warszawa 2014
4. Piąt J., Radziszewski P., Król J., Technologia materiałów i nawierzchni asfaltowych, WKŁ, Warszawa 2015
5. Radziszewski P., Piąt J., Sarnowski M., Król J., Kowalski K.J., Nawierzchnie asfaltowe na obiektach mostowych, OWPW, Warszawa 2016
6. Czyczyła Wł.: Tor bezстыkowy. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2002
7. Bogdaniuk B., Towpik K.: Budowa, modernizacja i naprawy dróg kolejowych,, KOW, Warszawa 2010
8. Grulkowski S., Kędra Z., Koc Wł., Nowakowski M. J.: Drogi szynowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2013
9. Esveld C.: Modern railway track. Second Edition, Delft 2001
10. Sancewicz St.: Nawierzchnia kolejowa. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2010
11. Praca zbiorowa pod red. J. Sysaka: Drogi Kolejowe. PWN, Warszawa 1986
12. Towpik K.: Utrzymanie nawierzchni kolejowej. WKiŁ, Warszawa 1990

#### Uzupełniająca

1. Stefańczyk B., Mieczkowski P., Mieszanki mineralno-asfaltowe, wykonawstwo i badania, WKŁ 2008.
2. Wymagania Techniczne WT-1 2014, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych, GDDKiA Warszawa 2014



3. Wymagania Techniczne WT-2 2014, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, GDDKiA Warszawa 2014 (cz. 1), 2016 (cz. 2)
4. Wymagania Techniczne WT-4 2010, Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, GDDKiA Warszawa 2010
5. Wymagania Techniczne WT-5 2010, Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych, GDDKiA Warszawa 2010
6. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, GDDKiA, Warszawa 2014
7. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA, Warszawa 2014
8. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych części dróg, Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu, WR-D-63, Warszawa 2022
9. Van M. A.: Stability of continuous welded rail track. Delft 1995
10. Siewczyński Ł.: Zagadnienia współpracy nawierzchni kolejowej z podtorzem gruntowym. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1974
11. Towpik K.: Infrastruktura drogi kolejowej. Obciążenia i trwałość nawierzchni. Biblioteka Problemów Eksploatacji, Warszawa 2006
12. Łoś M.: Wpływ temperatury na pracę toru kolejowego. WKiŁ, Warszawa 1974
13. Basiewicz T.: Nawierzchnia kolejowa z podkładami betonowymi. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1969

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	25	1,0

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