

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Teoria nawierzchni szynowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Mechanics of track structure</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b><del>II</del> II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del></b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB002822</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>30</b>		
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1,1</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu nawierzchni szynowych.
2. Posiada ogólną, podstawową wiedzę z zakresu statyki i dynamiki budowli.
3. Posiada aparat matematyczny właściwy dla tego etapu studiów.
4. Posiada wystarczające umiejętności manualne do obsługi mało skomplikowanych urządzeń pod nadzorem prowadzącego.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy na temat modelowania statycznego i dynamicznego nawierzchni kolejowej i podtorza.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie podstawowych rozwiązań statyki, dynamiki i stateczności toru kolejowego.

- C3. Nabycie wiedzy w zakresie oceny nośności elementów toru kolejowego.
- C4. Nabycie umiejętności prowadzenia pomiarów podstawowych parametrów nawierzchni kolejowej i podtorza.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady budowy modeli statycznych nawierzchni i podtorza kolejowego.
PEK_W02	Zna zasady pracy belki ciągłej na sprężystym podłożu w ujęciu statycznym.
PEK_W03	Zna i rozumie zasady budowy modeli dynamicznych nawierzchni kolejowej i pojazdów kolejowych.
PEK_W04	Zna i rozumie zasady termodynamiki toru bezстыkowego.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi konstruować i rozwiązywać nieskomplikowane modele statyczne nawierzchni kolejowej i podtorza.
PEK_U02	Potrafi konstruować i rozwiązywać nieskomplikowane modele dynamiczne nawierzchni kolejowej.
PEK_U03	Potrafi wykonywać podstawowe badania terenowe nośności podtorza.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Charakterystyka nawierzchni kolejowych. Modele statyczne i dynamiczne nawierzchni kolejowej i podtorza.	2
Wy2	Belka Eulera na podłożu sprężystym Winklera.	2
Wy3	Belka Timoszenki na podłożu sprężystym Winklera.	2
Wy4	Podłoże sprężyste Własowa. Dwuwarstwowy ciągły model nawierzchni kolejowej.	2
Wy5	Modelowanie dyskretnie z zastosowaniem MES w ujęciu Galerkina.	2
Wy6	Podstawowe rozwiązania statyki nawierzchni kolejowej. Klasyczna metoda Zimmermanna. Linie wpływowe.	2
Wy7	Rozkład nacisków szyny na podkłady wg Hofmanna i Schwedlera.	2
Wy8	Zastosowanie metody Hankera do przybliżonych obliczeń statycznych.	2
Wy9	Nośność szyn kolejowych i podsypki kolejowej.	2
Wy10	Podstawowe rozwiązania dynamiki nawierzchni kolejowej.	2
Wy11	Ogólna charakterystyka pojazdów szynowych i ich ruchu podczas jazdy po torze. Model dynamiczny pojazdu szynowego.	2
Wy12	Drgania toru pod wpływem obciążeń ruchomych.	2
Wy13	Stateczność toru bezстыkowego.	2
Wy14	Stateczność toru bezстыkowego cd.	2
Wy15	Podsumowanie wykładu, omówienie zagadnień egzaminacyjnych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sondowanie gruntu sondą wbijaną.	1
La2	Badanie płytą statyczną.	2
La3	Badanie płytą dynamiczną.	2
La4	Modelowanie MES toru kolejowego.	2
La5	Modelowanie MES toru kolejowego cd.	2
La6	Obliczenie belki na podłożu sprężystym Winklera.	2
La7	Obliczenie rozkładu nacisków na podkłady (i podtorze) wg Hofmanna.	2
La8	Konsultowanie prac studenckich i sprawozdań. Zaliczanie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacja multimedialna, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.
N2.	Laboratorium: przyrządy pomiarowe, tablica do pisaków suchościeralnych lub tradycyjna.
N3.	Laboratorium: komputer ze specjalistycznym oprogramowaniem.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	zaliczenie zajęć laboratoryjnych
F2 (laboratorium)	PEK_W01 PEK_U03 PEK_K01	zaliczenie zajęć laboratoryjnych
P (laboratorium) = 0,6×F1 + 0,35×F2 + 0,05×terminowy zwrot sprawozdań		

P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	egzamin
------------	--	---------

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Stanisław Mazur – Wybrane zagadnienia nośności nawierzchni kolejowej. Wrocław 1983.
[2]	Stanisław Sancewicz – Nawierzchnia kolejowa. Warszawa 2010.
[3]	Eugeniusz Skrzyński – Podtorze kolejowe. Warszawa 2010.
[4]	Wacław Szcześniak – Wybrane zagadnienia kolejowe. Warszawa 1995.
[5]	Jan Langer – Dynamika budowli. Wrocław 1980.
[6]	Gustaw Rakowski – Metoda elementów skończonych. Wybrane problemy. Warszawa 1996.
[7]	Lothar Fendrich – Handbuch Eisenbahninfrastruktur. Berlin 2007.
[8]	Buddhima Indraratna - Advanced rail geotechnology – ballasted track. London 2011.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Wytyczne utrzymania torów bezстыkowych. Warszawa, 1988.
[2]	Id-3 Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego. Warszawa, 2009.
[3]	Olgiert Zienkiewicz - The Finite Element Method. Oxford 2000.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>	
dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. P.Wr., Katedra Mostów i Kolei, danuta.bryja@pwr.edu.pl	
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
dr inż. Igor Gisterek	igor.gisterek@pwr.edu.pl
dr inż. Jacek Makuch	jacek.makuch@pwr.edu.pl
dr inż. Radosław Mazurkiewicz	radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl
dr inż. Jarosław Zwolski	jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl
mgr inż. Ewelina Kwiatkowska	ewelina.kwiatkowska@pwr.edu.pl
doktoranci Katedry Mostów i Kolei	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Teoria nawierzchni szynowych**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2S_ITS_W20	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5, Wy9, La4, La6, La7	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W01, K2_W03, K2S_ITS_W20	C2, C3	Wy6 do Wy8, La4, La6, La7	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W01, K2_W03, K2S_ITS_W20	C1, C2	Wy1 do Wy5, Wy10 do Wy12, La5	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W01, K2S_ITS_W20	C2	Wy13, Wy14	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U05, K2_U06, K2S_ITS_U23	C1, C2, C3	Wy6 do Wy8, La4, La6, La7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2S_ITS_U23	C1, C2	Wy2, Wy5, Wy10, La5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U15, K2S_ITS_U23	C4	La1, La2, La3	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C2, C4	La1, La2, La3	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C1, C2, C3	Wy1, Wy12, Wy15	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej