



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody diagnozowania pojazdów szynowych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Transport

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

9

Laboratoria

9

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

1

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Paweł Komorski

email: pawel.komorski@put.poznan.pl

tel. (61) 665 2023

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Tomasz Nowakowski

email: tomasz.nowakowski@put.poznan.pl

tel. (61) 665 2023

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z budowy i eksploatacji pojazdów szynowych oraz fizyki zjawisk zachodzących w obiektach mechanicznych. Podstawowe wiadomości z metrologii oraz zakresu pomiarów wielkości mechanicznych. Podstawowe informacje z zakresu algebry liniowej i statystyki. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, internetu, baz danych i innych źródeł, w języku polskim, potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie.

### Cel przedmiotu

Poznanie teoretycznych i praktycznych problemów związanych z diagnostyką pojazdów szynowych oraz metod diagnozowania pojazdów szynowych. Budowa systemu diagnostycznego oraz umiejętność stosowania diagnostyki w systemach obsługowych pojazdów szynowych.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych zagadnień techniki oraz wiedzę szczegółową w zakresie wybranych zagadnień tej dyscypliny inżynierii transportu
2. Student ma podstawową wiedzę o cyklu życia środków transportu, zarówno sprzętowych jak i programowych, a w szczególności o zachodzących w nich kluczowych procesach
3. Student zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań z zakresu transportu, głównie o charakterze inżynierskim

### Umiejętności

1. Student potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski
2. Student potrafi, formułując i rozwiązując zadania z dziedziny transportu, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne
3. Student ma umiejętność formułowania zadań z dziedziny inżynierii transportu i ich implementacji z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi

### Kompetencje społeczne

1. Student rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe
2. Student ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów transportu, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia
3. Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, m.in. znajdując komercyjne zastosowania dla tworzonego systemu, mając na uwadze nie tylko korzyści biznesowe, ale również społeczne prowadzonej działalności

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Za dyskusję oraz bieżące przygotowanie i aktywność na zajęciach. Zaliczenie pisemne. Obowiązkowe sprawozdania z zajęć ćwiczeniowych. Zaliczenie końcowe zajęć ćwiczeniowych.

## Treści programowe

System antropotechniczny, operator w systemie działaniowym. Możliwości i metody diagnozowania operatora. Wprowadzenie do zagadnień diagnostyki technicznej pojazdów szynowych. Procesy i sygnały diagnostyczne jako źródło informacji o stanie technicznym pojazdu szynowego. Metodyka budowy systemu diagnostycznego, od założeń funkcjonalnych po zarządzanie danymi z pomiarów i wnioskowanie. Diagnozowanie pojazdów szynowych w oparciu o procesy robocze i towarzyszące,



badania nieniszczące. Diagnostyka układu biegowego, silnika spalinowego, maszyn elektrycznych oraz urządzeń pomocniczych. Diagnostyka wagonów. Uwarunkowania techniczno-organizacyjne stosowania diagnostyki w systemie eksploatacji pojazdów szynowych. Metodyka budowy/algotymy podstawowego systemu diagnostycznego.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań

### Literatura

#### Podstawowa

1. J. Marciniak: Diagnostyka techniczna kolejowych pojazdów szynowych. WKiŁ, Warszawa 1982.
2. M. Hebda, S. Niziński, H. Pelc: Podstawy diagnostyki pojazdów mechanicznych. WKiŁ, Warszawa 1980.
3. C. Cempel, F. Tomaszewski: Diagnostyka Maszyn. Zasady ogólne, przykłady zastosowań. M.C.N.E.M.T, Radom 1992.
4. B. Żółtowski: Podstawy diagnostyki maszyn. Wydawnictwo. Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, Bydgoszcz 1996.
5. R. A. Collacot: Mechanical Fault Diagnosis and Condition Monitoring. Chapman and Hall, London 1977.

#### Uzupełniająca

1. A. Sowa: Teoria eksploatacji i diagnostyka pojazdów szynowych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2019.
2. T. Nowakowski, P. Komorski, G. M. Szymański, F. Tomaszewski, Wheel-flat detection on trams using envelope analysis with Hilbert transform. Latin American Journal of Solids and Structures, nr 16(1), 2019, p. 1–16, DOI: 10.1590/1679-78255010.
3. M. Sobaś, Diagnostyka osi zestawów kołowych układów biegowych pojazdów trakcyjnych i tocznych, Pojazdy Szynowe nr 4, 2010.
4. T. Antkowiak, Z. Pawlak, Diagnostyka techniczna układu biegowego trakcyjnego pojazdu szynowego, Technika10/2014.
5. T. Nowakowski, M. Motyl, A. Babiak, Uproszczona diagnostyka układu napędowego w eksploatacji, Problemy Kolejnictwa, zeszyt 182, 2019.
6. P. Komorski, T. Nowakowski, G.M. Szymański, F. Tomaszewski, Application of Time-Frequency Analysis of Acoustic Signal to Detecting Flat Places on the Rolling Surface of a Tram Wheel, Dynamical Systems in Applications, 2018



7. B. Zhang, A. C. C. Tan, J. Lin, Gearbox fault diagnosis of high-speed railway train, Engineering Failure Analysis no. 66, 2016.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	18	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	12	0,5

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