

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Środki Transportu i Logistyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Logistyka i spedycja, Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Badania eksploatacyjne środków transportu
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM ŚTIL oIIS B7 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie zaawansowanych metod badań laboratoryjnych i poligonowych podzespołów oraz zespołów środków transportu.

**Cel 2** Nabycie umiejętności opracowania zaawansowanej metodyki badań środków transportu, doboru techniki pomiarowej, aparatury pomiarowej, akwizycji danych i przetwarzania danych (syntezy torów pomiarowych), analizy i weryfikacji wyników badań eksploatacyjnych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość budowy środków transportu i podstaw eksploatacji maszyn.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna zasady doboru i aplikacji planów badawczych stosowanych w badaniach eksploatacyjnych środków transportu. Zna charakterystyki eksploatacyjne elementów, podzespołów i zespołów środków transportu. Zna metody, systemy diagnostyki i monitoringu stanu technicznego nowoczesnych środków transportu. Zna metodykę oraz zakresy badań certyfikacyjnych, homologacyjnych pojazdów. Absolwent zna i rozumie nowoczesne standardowe i niestandardowe metody diagnostyki, kontroli oraz metody pomiarowe i programy pomiarowo-sterujące w zakresie mechaniki i budowy maszyn, odnoszące się zarówno do budowy nowych urządzeń, kontroli procesów jak i problemów eksploatacji.

**EK2 Umiejętności** Potrafi opracować i poprawnie zastosować metody eksperymentalne w diagnostyce i ocenie stanu technicznego elementów w złożonych systemach transportowych. Potrafi prowadzić badania eksploatacyjne i poprawnie interpretować wyniki pomiarów inżynierskich. Potrafi zaplanować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyn, urządzeń i pojazdów w zakresie swojej specjalności.

**EK3 Umiejętności** Absolwent potrafi zastosować metody eksperymentalne do diagnostyki i rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii mechanicznej oraz powiązanych nauk; wykonać pomiar i określić jego niepewność w zakresie pomiarów inżynierskich; zdiagnozować funkcjonowanie urządzenia, obiektu lub systemu technicznego oraz procesu; krytycznie przeanalizować ich działanie, odnajdując elementy konstrukcji lub procesu, których praca zakłóca, ogranicza lub uniemożliwia działanie pozostałych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Absolwent jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie charakterystyk zużycia elementów w zmiennych warunkach obciążenia. Ocena propagacji zużycia na podstawie danych z pomiarów diagnostycznych w długim okresie eksploatacji.	5
L2	Badania poligonowe stanu technicznego układu zawieszenia pojazdu na podstawie charakterystyki widma drgań oddziałujących na kierowcę.	5
L3	Badania spektrometryczne porównawcze środków smarnych po różnych testach tribologicznych.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Charakterystyki zużycia elementów, podzespołów i zespołów środków transportu. Cechy diagnostyczne, podatność diagnostyczna oraz metody diagnostyki i oceny stanu technicznego środków transportu. Metody detekcji uszkodzeń. Systemy monitoringu stanu technicznego pojazdów i maszyn.	10
<b>W2</b>	Metody badań laboratoryjnych i poligonowych maszyn i pojazdów. Systemy pomiarowe i czujniki wykorzystywane w badaniach eksploatacyjnych, certyfikacyjnych oraz homologacyjnych. Wyznaczanie dopuszczalnych zakresów zużycia zespołów ze względu na kryteria bezpieczeństwa, niezawodności, trwałości częściowej i całkowitej.	5

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie ocen pozytywnych z ćwiczeń laboratoryjnych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 90% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał samodzielnie i bezbłędnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Zna zasady doboru i aplikacji planów badawczych stosowanych w badaniach eksploatacyjnych środków transportu. Zna charakterystyki eksploatacyjne elementów, podzespołów i zespołów środków transportu. Zna metody, systemy diagnostyki i monitoringu stanu technicznego nowoczesnych środków transportu. Zna metodykę oraz zakresy badań certyfikacyjnych, homologacyjnych pojazdów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 90% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

NA OCENĘ 5.0	Student wykonał samodzielnie i bezbłędnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Potrafi opracować i poprawnie zastosować metody eksperymentalne w diagnostyce i ocenie stanu technicznego elementów w złożonych systemach transportowych. Potrafi prowadzić badania eksploatacyjne i poprawnie interpretować wyniki pomiarów inżynierskich. Potrafi zaplanować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyn, urządzeń i pojazdów w zakresie swojej specjalności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 90% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał samodzielnie i bezbłędnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Potrafi zastosować metody eksperymentalne do diagnostyki i rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii mechanicznej oraz powiązanych nauk; wykonać pomiar i określić jego niepewność w zakresie pomiarów inżynierskich; zdiagnozować funkcjonowanie urządzenia, obiektu lub systemu technicznego oraz procesu; krytycznie przeanalizować ich działanie, odnajdując elementy konstrukcji lub procesu, których praca zakłóca, ogranicza lub uniemożliwia działanie pozostałych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 60% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 70% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał samodzielnie co najmniej 80% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał samodzielnie co najmniej 90% sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał samodzielnie i bezbłędnie wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy badawczej, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania w dziedzinie badań eksploatacyjnych środków transportu.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M2_W11	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 W1 W2	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	T2_U03	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 W1 W2	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	M2_U13	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 W1 W2	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	M2_K03	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 W1 W2	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Zajac G.** — *Wieloaspektowe badania empiryczne z zakresu zużycia obręczy kół pojazdów szynowych*, Kraków, 2019, Wydawnictwo PK
- [2] | **Piec P.** — *Badania eksploatacyjne elementów i zespołów pojazdów szynowych*, Kraków, 2004, Wydawnictwo PK
- [3] | **Hebda M.** — *Eksploatacja samochodów*, Radom, 2005, Wydawnictwo ITE
- [4] | **Silverstein R., Webster F., Kiemle D.** — *Spektroskopowe Metody identyfikacji związków organicznych*, Warszawa, 2007, Wydawnictwo PWN
- [5] | **Kukielka L.** — *Podstawy badan inzynierskich*, Warszawa, 2002, Wydawnictwo PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Polański Z.** — *Planowanie doświadczeń w technice*, Warszawa, 1984, Wydawnictwo PWN
- [2] | **Górecka R.** — *Teoria i technika eksperymentu*, Kraków, 1995, Wydawnictwo PK
- [3] | **Franczyk J., Tabor A.** — *Diagnostyka pojazdów samochodowych budowa, eksploatacja, naprawa.*, Kraków, 2006, Wydawnictwo PK
- [4] | **AutorTrzeciak K.** — *Diagnostyka samochodów osobowych*, Warszawa, 2010, Wydawnictwo PWN
- [5] | **Zajac P.** — *Silniki pojazdów samochodowych. Budowa, obsługa, diagnostyka i naprawa*, Warszawa, 2021, Wydawnictwo WKŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Grzegorz Zajac (kontakt: grzegorz.zajac@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Maciej Michnej (kontakt: maciej.michnej@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Tymoteusz Rasiński (kontakt: tymoteusz.rasinski@pk.edu.pl)

3 dr inż. Małgorzata Kuznar (kontakt: malgorzata.kuznar@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....