

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: I

Specjalności: Inżynieria pojazdów szynowych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Bezpieczeństwo i niezawodność pojazdów szynowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Safety and reliability of the rail vehicles
KOD PRZEDMIOTU	WM ŚTIL oIS C10 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	15	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie pojęć z zakresu niezawodności i bezpieczeństwa w odniesieniu do pojazdów szynowych.

Cel 2 Zapoznanie z treścią wybranych dokumentów normatywnych, związanych z niezawodnością i bezpieczeństwem kolejowych środków transportu.

Cel 3 Poznanie metod stosowanych w ocenie niezawodności środków transportu szynowego.

Cel 4 Poznanie metod stosowanych w ocenie bezpieczeństwa i ocenie zagrożeń środków transportu szynowego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawy analizy matematycznej.
- 2 Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
- 3 Podstawowa znajomość budowy i eksploatacji pojazdów szynowych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Student umie stosować wybrane metody do oceny niezawodności pojazdów szynowych i ich podzespołów.

EK2 Umiejętności Student umie stosować wybrane metody do analizy bezpieczeństwa i zagrożeń w transporcie kolejowym.

EK3 Kompetencje społeczne Student potrafi pracować w zespole, współtworzy sprawozdania.

EK4 Wiedza Student definiuje wybrane miary służące do oceny niezawodności i bezpieczeństwa pojazdów szynowych.

EK5 Wiedza Student rozróżnia podstawowe metody do oceny niezawodności i bezpieczeństwa pojazdów szynowych i podaje ich zastosowanie w praktyce.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Opracowanie struktury niezawodności dla wybranych układów pojazdów szynowych.	2
P2	Oszacowanie wskaźników niezawodności i gotowości technicznej pojazdów.	2
P3	Przygotowanie raportu z oceny niezawodności wybranego podzespołu pojazdu szynowego.	2
P4	Opracowanie szablonu do analizy zagrożeń dla pojazdów szynowych.	2
P5	Wykonanie przykładowej analizy zagrożeń w transporcie kolejowym z wykorzystaniem opracowanego wcześniej szablonu.	3
P6	Wykonanie symulacji uszkodzeń dla wybranego podzespołu pojazdu.	2
P7	Opracowanie planu poprawy niezawodności i bezpieczeństwa w pojazdach szynowych.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Szacowanie wartości empirycznych wskaźników niezawodności	3
C2	Szacowanie trwałości i niezawodności wybranych struktur niezawodności	3
C3	Parametryzacja wybranych modeli stosowanych do oceny niezawodności	3
C4	Wyznaczanie wskaźników ryzyka potencjalnych niezdatności	3
C5	Identyfikacja słabych ogniw złożonych podzespołów pojazdów szynowych	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcie niezawodności i bezpieczeństwa w odniesieniu do pojazdów szynowych.	1
W2	Wybrane dokumenty normatywne związane z niezawodnością i bezpieczeństwem kolejowych środków transportu.	2
W3	Znaczenie bezpieczeństwa i niezawodności w cyklu istnienia pojazdów szynowych.	2
W4	Narzędzia komputerowego wspomaganie do analizy niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji pojazdów szynowych.	2
W5	Metody stosowane w ocenie niezawodności środków transportu szynowego.	2
W6	Empiryczne i funkcyjne wskaźniki niezawodności w transporcie kolejowym.	2
W7	Pojęcie zagrożenia w eksploatacji pojazdów szynowych. Źródła powstawania zagrożeń.	2
W8	Wybrane metody stosowane do analizy zagrożeń w transporcie kolejowym.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Zadania tablicowe

N3 Specjalistyczne oprogramowanie komputerowe

N4 Arkusze kalkulacyjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uczestnictwo w zajęciach

W2 Terminowe oddanie projektu i sprawozdań

W3 Uzyskanie ocen pozytywnych z częściowych zaliczeń

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.

NA OCENĘ 3.0	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 60%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 70%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 80%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 90%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wykonać ocenę niezawodności pojazdów szynowych i ich podzespołów wybraną metodą, a także sporządza raport z tej oceny. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z wszystkich bloków zajęciowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 60%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 70%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 80%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 90%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wykonać ocenę zagrożeń dla przykładowego podzespołu pojazdu szynowego wybraną metodą, a także sporządza raport z tej oceny. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z wszystkich bloków zajęciowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał w zespole co najmniej 60% przewidzianych prac.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał w zespole co najmniej 70% przewidzianych prac.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał w zespole co najmniej 80% przewidzianych prac.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał w zespole co najmniej 90% przewidzianych prac.
NA OCENĘ 5.0	Student wykonał bezbłędnie wszystkie sprawozdania przewidziane w pracy zespołowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 60%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 70%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 80%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 90%, wymagane na ocenę 5.0.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi stosować i interpretować wskaźniki niezawodności i bezpieczeństwa dla przykładowego podzespołu pojazdu szynowego, a także sporządza raport z analizy otrzymanych wyników. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z wszystkich bloków zajęciowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 60%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 70%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 80%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student wykonał wszystkie prace w zakresie 90%, wymagane na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi definiować i podać różnice między wybranymi metodami oceny niezawodności i bezpieczeństwa pojazdów szynowych. Student wykonał bezbłędnie sprawozdania z wszystkich bloków zajęciowych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	T1_W12 T1_U03 T1_U05 T1_U22	Cel 1	P1 P2 C1 C2 W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK2	T1_W12 T1_W24 T1_U05 T1_U06 T1_U22	Cel 2	P4 P5 C4 C5 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	T1_W11 T1_W12 T1_W23 T1_W24 T1_U01 T1_U03 T1_U05 T1_U06 T1_U22 T1_K03	Cel 3	P5 P6 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	T1_W12 T1_W24 T1_U03 T1_U05 T1_U12 T1_U13 T1_U22	Cel 4	P2 P5 P6 C1 C2 C4 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK5	T1_W12 T1_W24 T1_U03 T1_U12 T1_U13 T1_U20	Cel 1 Cel 3	P6 P7 C2 C4 C5 W5 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **E. Macha** — *Niezawodność maszyn*, Opole, 2001, Opole : Wydaw. Politechniki Opolskiej
- [2] | **T. Szopa** — *Niezawodność i bezpieczeństwo*, Warszawa, 2009, Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3] | **J. Migdalski** — *Inżynieria niezawodności*, Warszawa, 1992, ZETOM

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Patrick O'Connor** — *Practical Reliability Engineering*, West Sussex, 2010, WILEY

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Grzegorz, Tomasz Kaczor (kontakt: grzegorz.kaczor@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr inż. Grzegorz Kaczor (kontakt: gkaczor@pk.edu.pl)
- 2 Dr hab. inż. Maciej Szkoda (kontakt: maciej.szkoda@pk.edu.pl)
- 3 Dr hab. inż. Stanisław Młynarski (kontakt: stanislaw.mlynarski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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