

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

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 rail vehicles
KOD PRZEDMIOTU	WM TRANS oIS C9 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z pojęciami, zasadami i metodami stosowanymi w niezawodności i bezpieczeństwie systemów technicznych.

Cel 2 Nabycie umiejętności wyznaczania charakterystyk, prowadzenia badań i analiz niezawodnościowych z wykorzystaniem metod statystycznych i symulacyjnych.

Cel 3 Poznanie modeli niezawodnościowych i metod prognozowania.

Cel 4 Nabycie umiejętności identyfikacji i budowy struktur niezawodnościowych systemów technicznych.

Cel 5 Nabycie umiejętności zapobiegania ryzyku i oceny bezpieczeństwa w eksploatacji systemów technicznych.

Cel 6 Nabycie umiejętności pracy w zespole, korzystania z różnych źródeł danych i specjalistycznych programów komputerowych do analizy niezawodności.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego.

2 Podstawowa wiedza z zakresu budowy oraz eksploatacji maszyn i systemów technicznych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Kompetencje społeczne Student ma świadomość wpływu nowych technologii na rozwój społeczeństwa i zagrożeń z tym związanych, wpływu wiedzy inżyniera na bezpieczeństwo życia i środowiska.

EK2 Wiedza Student definiuje pojęcia niezawodności i trwałości oraz utożsamia je z cechami budowy i eksploatacji systemów technicznych.

EK3 Umiejętności Student przeprowadza badania i wyznacza charakterystyki empiryczne oraz ocenia wartości wskaźników niezawodności pojazdów szynowych.

EK4 Umiejętności Student analizuje dane i wyznacza modele probabilistyczne, ocenia ich właściwości i formułuje wnioski dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji badanych elementów i całych pojazdów szynowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	System techniczny, bezpieczeństwo systemów, pojęcia podstawowe, definicje i cechy charakterystyczne. Związek teorii niezawodności z teorią bezpieczeństwa obiektów technicznych. Stany eksploatacyjne pojazdów szynowych i ich wpływ na bezpieczeństwo w systemach transportowych.	4
W2	Teoria niezawodności, podstawy matematyczne. Wskaźniki niezawodności, funkcyjne charakterystyki niezawodnościowe, empiryczne charakterystyki niezawodności. Niezawodność, trwałość i gotowość pojazdów szynowych	4
W3	Badanie niezawodności i metody jej wyznaczania, analityczne, symulacyjne i kombinowane. Modele i zasady modelowania niezawodności systemów o dużym ryzyku uszkodzenia.	3
W4	Strukturalna teoria niezawodności, struktury funkcjonalne i niezawodnościowe pojazdów szynowych. Rodzaje i metody analizy struktur niezawodnościowych.	2
W5	Procedury i zakresy nienaruszalności bezpieczeństwa, przepisy oraz normy bezpieczeństwa w systemach transportu kolejowego	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Charakterystyka i dekompozycja układów pojazdu szynowego oraz klasyfikacja elementów, wyznaczenie struktury funkcjonalnej i niezawodnościowej wybranych układów.	6
K2	Analiza i przygotowanie surowej bazy danych empirycznych. Kwalifikacja danych do wyznaczonych układów pojazdu. Weryfikacja danych i uzupełnienie informacji metodami symulacyjnymi.	7
K3	Weryfikacja rozkładu prawdopodobieństwa najlepiej opisującego czas bezpiecznej pracy elementów systemu. Symulacja czasów poprawnej pracy elementów struktury niezawodnościowej. Obliczenie charakterystyk funkcyjnych. Graficzna prezentacja wskaźników niezawodności i interpretacja funkcji ryzyka badanych elementów.	8
K4	Identyfikacja zagrożenia, oszacowanie ryzyka wystąpienia zdarzenia niepożądanego, zapobieganie zagrożeniu oraz metody zmniejszenia ryzyka.	5
K5	Opracowanie wyników analizy niezawodności, oszacowanie ryzyka i raport z oceny bezpieczeństwa układów pojazdu szynowego	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Laboratorium komputerowe

N3 Konsultacje

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	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	84
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 zaliczenie laboratorium komputerowego

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 średnia ważona ocen formułujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student rozróżnia pojęcia niezawodności i trwałości systemów technicznych i identyfikuje z oceną bezpieczeństwa

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna wybrane podstawowe metody oceny ryzyka w eksploatacji obiektów technicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie identyfikuje zagrożenie, co najmniej dwóch kryteriów nienaruszalności bezpieczeństwa
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje fragment przydzielonego w ramach grupy zadania z analizy ryzyka, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupą swojego stanowiska.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01 K1_W03 K1_W13 K1_W15 K1_W19 K1_UB01 K1_UB02 K1_UP09 K1_UP11 K1_K02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 K1	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K1_W02 K1_W14 K1_W18 K1_UB01 K1_UB05 K1_UO01 K1_UO02 K1_UO04 K1_UP04 K1_UP05 K1_K02	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W2 W3 W4 K1 K3 K4	N1 N2 N3	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K1_W02 K1_W03 K1_W17 K1_UB01 K1_UB07 K1_UB11 K1_UO01 K1_UO04 K1_UP03 K1_UP07 K1_UP10 K1_K04	Cel 4 Cel 5 Cel 6	W3 W4 W5	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K1_W02 K1_W03 K1_W10 K1_W17 K1_UB01 K1_UB11 K1_UO01 K1_UP02 K1_UP10 K1_K02	Cel 5 Cel 6	W3 W4 W5 K2 K4 K5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Migdalski J. — *Inżynieria niezawodności. Poradnik*., Warszawa, 1992, Wydawnictwo ZETOM
- [2] | Szopa T — *Niezawodność i bezpieczeństwo*., Warszawa, 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Stanisław, Jan Młynarski (kontakt: mlynarski_st@poczta.onet.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)