

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Eksploatacja i niezawodność w transporcie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie w niezawodności i diagnostyce
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modeling in reliability and diagnostics
KOD PRZEDMIOTU	WM TRANS oIIN D10 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	0	9	9	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie metod modelowania w niezawodności i diagnostyce technicznej

Cel 2 Nabycie umiejętności budowy modeli niezawodnościowych i diagnostycznych obiektów rzeczywistych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotu Matematyka.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wiedza Student zna zagadnienia techniczne związane z niezawodnością, bezpieczeństwem i metodami diagnostyki technicznej.

EK2 Wiedza Student zna rodzaje i zasady budowy modeli analitycznych obiektów technicznych dla niezawodności i diagnostyki technicznej.

EK3 Umiejętności Student potrafi określić modele pojazdów i ich zespołów dla potrzeb diagnostyki oraz oceny trwałości i niezawodności.

EK4 Umiejętności Student potrafi sformułować działania niezbędne do oceny stanu technicznego i lokalizacji niezdatności oraz zwiększenia niezawodności.

EK5 Kompetencje społeczne Student potrafi sformułować indywidualne i zbiorowe cele oraz przedsięwzięcia niezbędne do optymalizacji eksploatacji środków transportu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Metody wspomagania decyzji w procesie projektowania systemów. Modelowanie niezawodności systemów. Sposoby modelowania niezawodności obiektów technicznych oraz badania na etapie projektowania, wytwarzania i eksploatacji.	3
W2	Prognozowanie wskaźników niezawodności: metody klasyczne i adaptacyjne. Oceny niezawodności na różnych poziomach dekompozycji badanego obiektu. Kryteria jakości eksploatacyjnej obiektów technicznych. Generatory losowe. Klasy bezpieczeństwa i niezawodności.	3
W3	Systemy klasyfikacji stanów technicznych w ujęciu formalnym. Modele obiektów diagnostyki technicznej: analityczne, funkcjonalne, topologiczne.	2
W4	Binarne i wielowartościowe funkcje oceny w diagnostyce. Metody tworzenia programów badań diagnostycznych w przypadku binarnego i wielowartościowego modelu ocen.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Budowa modelu struktury niezawodnościowej wybranego obiektu dla zadanej klasy bezpieczeństwa.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P2	Weryfikacja rozkładu prawdopodobieństwa dla wybranego modelu niezawodnościowego obiektu systemu transportu.	2
P3	Budowa modelu logicznego wybranego układu pojazdu.	2
P4	Określenie programów badań diagnostycznych umożliwiających detekcję oraz lokalizację niezdatności elementów obiektu.	2
P5	Prezentacja i dyskusja rozwiązań.	1

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Zastosowanie specjalistycznych programów komputerowych do analizy niezawodności obiektów technicznych.	2
K2	Dobór modeli probabilistycznych dla wybranej klasy obiektów technicznych.	2
K3	Testowanie hipotez statystycznych i estymacja niezawodności przy wykorzystaniu specjalistycznych pakietów programowych.	2
K4	Zastosowanie środowiska projektowego RAD do modelowania systemu ocen w diagnostyce technicznej.	1
K5	Programowe metody określania testów diagnostycznych na podstawie modeli funkcjonalnych obiektów.	1
K6	Modyfikacja szkieletowego systemu ekspertowego oceny stanu technicznego obiektu.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Konsultacje

N6 Dyskusja

N7 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	3
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność i czynny udział w zajęciach laboratoryjnych.

W2 Pozytywna ocena z laboratoriów i projektów.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia techniczne związane z niezawodnością, bezpieczeństwem i metodami diagnostyki technicznej.

NA OCENĘ 4.0	Student prawidłowo interpretuje pojęcia techniczne związane z niezawodnością, bezpieczeństwem i metodami diagnostyki technicznej.
NA OCENĘ 5.0	Student zna szczegółowo definicje i wzory związane z niezawodnością, bezpieczeństwem i metodami diagnostyki technicznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna przynajmniej po jednym rodzaju i zasadzie budowy modeli obiektów technicznych przeznaczonych dla niezawodności oraz diagnostyki technicznej.
NA OCENĘ 4.0	Student zna istniejące rodzaje i zasady budowy modeli obiektów technicznych przeznaczonych dla niezawodności i diagnostyki technicznej.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawy teoretyczne budowy modeli obiektów technicznych przeznaczonych dla niezawodności i diagnostyki technicznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zbudować prosty model wybranego zespołu pojazdu dla potrzeb diagnostyki oraz oceny trwałości i niezawodności.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zbudować złożone modele zespołów pojazdu dla potrzeb diagnostyki oraz oceny trwałości i niezawodności.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zbudować modele pojazdu dla potrzeb diagnostyki oraz oceny trwałości i niezawodności, a także określić sposób ich wykorzystania w procesie eksploatacji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi sformułować binarny system oceny stanu technicznego i cech diagnostycznych do detekcji i lokalizacji niezdatności oraz do podniesienia niezawodności układów pojazdów.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi sformułować wielowartościowy system oceny stanu technicznego i cech diagnostycznych do detekcji i lokalizacji niezdatności oraz do podniesienia niezawodności układów pojazdów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi sformułować system oceny stanu technicznego i cech diagnostycznych w przypadku niezdatności wielu elementów układów pojazdów jednocześnie oraz układów posiadających więcej niż jedną fazę działania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przedstawić standardowe działania w zakresie optymalizacji eksploatacji środków transportu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi sformułować cele i działania w zakresie optymalizacji eksploatacji środków transportu w przedsiębiorstwie.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi sformułować program badań systemu eksploatacji środków transportu w aspekcie optymalizacji tego systemu.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_W02 K2_W05 K2_W07 K2_W09 K2_W11 K2_W12 K2_W14	Cel 1	W1 W3 P1 P3 K2 K4	N1 N2 N6	F1 P1
EK2	K2_W01 K2_W06 K2_W12 K2_W14 K2_W17	Cel 1	W2 W3 P1 P3 K2 K5	N1 N2 N6	F1 P1
EK3	K2_UB01 K2_UO01 K2_UP02 K2_UP04 K2_UP05 K2_UP12	Cel 2	W1 W3 P1 P3 P4 P5 K2 K4	N1 N3 N5	F2 P1
EK4	K2_UB03 K2_UP10	Cel 2	W2 W4 P2 P4 K3 K6	N3 N7	F2 P1
EK5	K2_K02 K2_K03 K2_K06	Cel 2	P5 K6	N5 N6	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Sitek K. Syta S. — *Badania stanowiskowe i diagnostyka*, Warszawa, 2011, WKiŁ
- [2] | Rausand M. — *System reliability theory: models, statistical methods, and applications*, Hoboken, 2015, NJ: Wiley-Interscience
- [3] | Sowa A. — *Ocena stanu technicznego pojazdów szynowych na podstawie cech zdeterminowanych*, Monografia 430, seria *Mechanika*, Kraków, 2013, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [4] | Wallace R. B., Prabhakar Murthy D. N. — *Reliability: Modeling, Prediction and Optimization*, Canada, 2000, Wiley

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Hebda M.** — *Eksploatacja samochodów*, Radom, 2005, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji
- [2] | **Niziński St.** — *Elementy eksploatacji obiektów technicznych*, Olsztyn, 2000, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego
- [3] | **Szopa T.** — *Niezawodność i bezpieczeństwo*, Warszawa, 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Migdalski J.** — *Inżynieria niezawodności. Poradnik*, Warszawa, 1992, Wydawnictwo ZETOM

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż. Andrzej, Franciszek Sowa (kontakt: andre@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 dr inż. Grzegorz Zając (kontakt: gzajac@mech.pk.edu.pl)

4 dr hab. inż. Andrzej Sowa (kontakt: andre@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....