Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje słuchaczy rozpoczynających studia podyplomowe w roku akademickim **2020/2021**

Nazwa studiów podyplomowych **Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych**

Nazwa jednostki/jednostek organizacyjnych prowadzących studia wraz z symbolem jednostki/jednostek: **Instytut Pojazdów Szynowych M8**

Nazwa jednostki wiodącej **Instytut Pojazdów Szynowych**

Kod i nazwa studiów podyplomowych według klasyfikacji ISCED
0716 - Pojazdy samochodowe, statki i samoloty (Naprawa i utrzymanie pociągów)

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	**Analiza RAMS w transporcie kolejowym**
KOD PRZEDMIOTU	**8_ARTK**
KATEGORIA PRZEDMIOTU	**specjalnościowy**
LICZBA PUNKTÓW ECTS	**2**
SEMESTRY	**2**

2. RODZAJ ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTEROWE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	6	---	---	---	6	---

3. CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z pojęciami, zasadami i metodami stosowanymi w niezawodności i bezpieczeństwie obiektów technicznych.
Cel 2 Nabycie umiejętności wyznaczania charakterystyk, prowadzenia badań i analiz niezawodnościowych z wykorzystaniem metod statystycznych i symulacyjnych.
Cel 3 Nabycie umiejętności identyfikacji i budowy struktur niezawodnościowych systemów technicznych.
Cel 4 Nabycie umiejętności zapobiegania ryzyku i oceny bezpieczeństwa w eksploatacji systemów transportowych.

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

Ogólna znajomość podstawowych pojęć, związanych z niezawodnością i bezpieczeństwem w odniesieniu do systemów i środków transportu kolejowego.

5. EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza: Słuchacz wykazuje znajomość terminologii związanej z analizą RAMS.
EK2 Wiedza: Słuchacz potrafi opisać procedurę analizy RAMS w cyklu istnienia systemów i środków transportu kolejowego, zna wybrane wskaźniki RAMS.
EK3 Wiedza: Słuchacz zna podstawowe metody służące do analizy uszkodzeń systemów i środków transportu kolejowego.
EK4 Wiedza: Słuchacz ma wiedzę na temat metod oceny bezpieczeństwa i oceny ryzyka zagrożeń w transporcie kolejowym.

EK5 Umiejętności: Słuchacz planuje i wykonuje analizę RAMS dla prostego układu systemu/środka transportu kolejowego.
EK6 Umiejętności: Słuchacz potrafi przeprowadzić ocenę ryzyka zagrożeń dla prostego układu systemu/środka transportu kolejowego.
Ek7 Umiejętności: Słuchacz potrafi planować badania mające na celu wyznaczenie wybranych wskaźników w analizie RAMS.
EK8 Umiejętności: Słuchacz potrafi posługiwać się wybranymi, specjalistycznymi narzędziami komputerowymi, wspomagającymi prowadzenie analizy RAMS.

6. TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
Lp.	Tematyka zajęć dydaktycznych Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba Godzin
W1	Wprowadzenie do analizy RAMS. Podstawowa terminologia związana z analizą RAMS, wskaźniki nieuszkadzalności, gotowości, obsługiwalności i bezpieczeństwa. Procedura prowadzenia analizy zgodnie z aktualnie obowiązującą normą PN-EN IEC 50126-1 na poszczególnych etapach cyklu istnienia wyrobów kolejowych. Klasyfikacja danych eksploatacyjnych.	3
W2	Wybrane metody do identyfikacji i oceny skutków zagrożeń w transporcie kolejowym. Ryzyko i jego miary. Rodzaje stosowanych narzędzia komputerowego wspomagania do analizy RAMS oraz oceny ryzyka zagrożeń. Specyfikowanie wymagań bezpieczeństwa i wykazywanie spełnienia tych wymagań w dowodzie bezpieczeństwa.	3
PROJEKT		
Lp.	Tematyka zajęć dydaktycznych Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba Godzin
P1	Przedstawienie obiektu analizy w formie graficznej i opisowej. Przyjęcie założeń dotyczących poprawnej pracy obiektu oraz warunków eksploatacji. Specyfikacja wykonywania naprawy/odnowy elementów w obiekcie. Przygotowanie danych wejściowych z wykorzystaniem typowych rozkładów prawdopodobieństwa.	2
P2	Przedstawienie struktury obiektu z punktu widzenia niezawodności za pomocą znanych technik. Symulacyjne wyznaczenie wskaźników RAMS obiektu analizy. Oszacowanie kosztów eksploatacji obiektu w założonym czasie. Identyfikacja słabych ogniw.	2
P3	Ocena niezawodności i bezpieczeństwa wybranego obiektu w formie zbiorczego raportu. Opracowanie planu poprawy niezawodności i bezpieczeństwa w obiekcie	2

7. NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady i prezentacje multimedialne.
N2 Projekt.

8. OBCIĄŻENIE PRACĄ SŁUCHACZA

FORMA AKTYWNOŚCI	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z osobą prowadzącą zajęcia dydaktyczne, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	6
Egzaminy i zaliczenia	2
Godziny bez udziału osoby prowadzącej zajęcia dydaktyczne wynikające z nakładu pracy słuchacza	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY SŁUCHACZA	30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3

9. SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA
F1 Test sprawdzający wiedzę.
F2 Projekt indywidualny.

OCENA PODSUMOWUJĄCA
P1 Średnia ważona ocen formujących (ocena z projektu z wagą 0,8; ocena z testu sprawdzającego wiedzę z wagą 0,2.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU OSOBY PROWADZĄCEJ ZAJĘCIA DYDAKTYCZNE
B1 Projekt.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Słuchacz definiuje pojęcie analizy RAMS.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Słuchacz potrafi opisać procedurę analizy RAMS w cyklu istnienia systemów i środków transportu kolejowego
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Słuchacz zna podstawowe metody i techniki analizy w procedurze RAMS.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Słuchacz zna podstawowe metody oceny bezpieczeństwa w analizie RAMS.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	
NA OCENĘ 4.5	

NA OCENĘ 5.0	
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Słuchacz umie zaplanować i wykonać analizę RAMS dla prostego układu systemu/środka transportu kolejowego.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Słuchacz wykazuje umiejętność oceny ryzyka zagrożeń dla prostego układu systemu/środka transportu kolejowego.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Słuchacz potrafi opracować plan badań dla prostego układu systemu/środka transportu kolejowego w celu wyznaczenia wskaźników RAMS.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Słuchacz zna wybrane, specjalistyczne narzędzia komputerowe, wykorzystywane w analizie RAMS oraz wykazuje umiejętność posługiwania się nimi w stopniu co najmniej podstawowym.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	

MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	SP_W01	C1	W1	N1	F1
EK2	SP_W01	C1, C2	W1	N1	F1
EK3	SP_W02	C1, C2, C3	W2	N1	F1
EK4	SP_W02	C2, C3, C4	W2	N1	F
EK5	SP_P01	C1, C2	P1	N2	P1
EK6	SP_P01	C1, C2, C3	P1	N2	P1
EK7	SP_P02	C2, C3 C4	P1	N2	P1
EK8	SP_P03	C3, C4	P1	N2	P1

10. WYKAZ LITERATURY

Literatura podstawowa:

[1] Stapelberg R. F., *Handbook of Reliability, Availability, Maintainability and Safety in Engineering Design* . London 2009, Springer-Verlag London.

[2] Smith D. J., Reliability, Maintainability and Risk. Practical methods for engineers. Sixth Edition. Oxford, 2001. Butterworth-Heinemann Ltd.

[3] PN-EN IEC 50126-1. *Zastosowania kolejowe -- Specyfikowanie i wykazywanie niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa (RAMS) -- Część 1: Proces ogólny RAMS.*

[4] PN-EN IEC 50126-2. *Zastosowania kolejowe -- Specyfikowanie i wykazywanie niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa (RAMS) -- Część 2: Sposoby podejścia do bezpieczeństwa.*

Literatura uzupełniająca:

[1] Manzini R., Regattieri A., Pham H., Ferrari E., *Maintenance for Industrial Systems.* London 2010, Springer-Verlag London.

Literatura dodatkowa:

---

11. INFORMACJE O OSOBIE PROWADZĄCEJ PRZEDMIOT

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Grzegorz Kaczor	gkaczor@pk.edu.pl
(tytuł/stopień naukowy lub tytuł zawodowy, imię i nazwisko)	(kontakt)

12. ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

Kraków, 5 maja 2020 r.	……..……	……
(miejscowość, data)	(podpis osoby prowadzącej przedmiot)	(podpis kierownika jednostki organizacyjnej /przewodniczącego rady programowej studiów)