



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S2-IST-201</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Niezawodność systemów</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Systems reliability</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2020/2021</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ŚRODKÓW TRANSPORTU</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr inż. Piotr Kurp</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot kierunkowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 2</b>
Wymagania wstępne	<b>Analiza matematyczna, Algebra liniowa</b>
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>	<b>30</b>			

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu działów matematyki, fizyki, informatyki i inżynierii systemów, właściwych dla studiowanego kierunku.	IST2_W01
	W02	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie zarządzania niezawodnością oraz ryzykiem projektów transportowych.	IST2_W14
	W03	Ma podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami dotyczącymi badań środków transportowych i ich podzespołów.	IST2_W18
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągnąć wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Potrafi opracować dokumentację wyników zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie końcowe zawierające omówienie tych wyników. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	IST2_U01 IST2_U02 IST2_U04
	U02	Potrafi wykorzystać metody i modele matematyczne do modelowania i optymalizacji zagadnień związanych z planowaniem, projektowaniem i eksploatacją systemu transportowego.	IST2_U13
	U03	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu problemów związanych z projektowaniem oraz diagnostyką urządzeń i układów środków transportu, systemów transportowych – integrować wiedzę z dziedziny mechaniki, elektryki, elektroniki, automatyki, hydrotechniki. Potrafi wykorzystać metody i modele matematyczne do optymalizacji zagadnień związanych z prognozowaniem, projektowaniem i eksploatacją systemu transportowego.	IST2_U16 IST2_U19
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi samodzielnie i krytycznie planować proces samokształcenia, w tym uzupełniania wiedzy i umiejętności o charakterze interdyscyplinarnym; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	IST2_K01
	K02	Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność.	IST2_K05
	K03	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	IST2_K07

## TRZĘCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia z zakresu niezawodności, niezawodność elementów i systemów</li> <li>2. Elementy i ich modele niezawodnościowe, rozkłady zmiennych losowych stosowane w modelach niezawodnościowych elementów i systemów</li> <li>3. Struktury niezawodnościowe systemu, deterministyczny model systemu, struktury szeregowo-równoległe, ścieżki zdatości i cięcia, struktury progowe,</li> <li>4. Niezawodność człowieka i zespołów ludzkich</li> <li>5. Procesy losowe i strumienie zdarzeń jako modele niezawodnościowe elementów i systemów, struktury niezawodnościowe systemów</li> <li>6. Metody eksperckie szacowania niezawodności systemów</li> <li>7. Metody obliczeń niezawodności systemów, podział metod obliczeniowych, metody analityczne, metody symulacyjne, porównanie metod obliczeniowych</li> <li>8. Elementy teorii bezpieczeństwa i ryzyka</li> </ol>
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wskaźniki niezawodności obiektów nienaprawialnych. Wskaźniki niezawodności obiektów naprawialnych</li> <li>2. Metody wyznaczania przybliżonych wartości wskaźników niezawodności złożonych obiektów technicznych</li> <li>3. Układy rezerwowe</li> <li>4. Diagnostyka układów technicznych</li> <li>5. Naprawa obiektów technicznych i jej wpływ na niezawodność</li> <li>6. Profilaktyka obiektów technicznych i jej wpływ na niezawodność</li> <li>7. Metody drzew niesprawności (drzewa zdarzeń)</li> </ol>

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01			X			
U02			X			
K01						X
K02						X
K03						X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Zaliczenie pozytywne ćwiczeń. Uzyskanie minimum 50% punktów ze sprawdzianu pisemnego obejmującego treści wykładów.
Ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% punktów ze sprawdzianów pisemnych. Obecność na zajęciach.

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	30				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>49</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,0</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>1</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,0</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>33</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,3</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2,0</b>					ECTS

## LITERATURA

1. Józef Szymczyk . Niezawodność i eksploatacja - zbiór zadań WAT 1980.
2. Bronisław Słowiński. Podstawy badań i oceny niezawodności obiektów technicznych. Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej 2002.
3. Stanisław Legutko – Eksploatacja maszyn - Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2007
4. Olgierd Downarowicz – System eksploatacji. Zarządzanie zasobami techniki – Gdańsk-Radom Wydawnictwo ITE 1997
5. Tadeusz Szopa – Niezawodność i bezpieczeństwo - Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2009
6. Jan Bucior – Podstawy teorii i inżynierii niezawodności - Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej Rzeszów 2004
7. Wiesław Pamuła - Niezawodność i bezpieczeństwo - wybór zagadnień Wydawnictwo politechniki Śląskiej Gliwice 2011