



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Niezawodność i bezpieczeństwo systemów

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Transport		1/2
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
-		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
drugiego stopnia		polski
Forma studiów		Wymagalność
stacjonarne		obligatoryjny
		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
30	0	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
15	0	
<b>Liczba punktów</b>		
3		

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
Adrian Gill		dopuszczalny drugi prowadzący
email: <a href="mailto:adrian.gill@put.poznan.pl">adrian.gill@put.poznan.pl</a>		
tel. 61 665 2017		
Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu		
ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		

		Wymagania
<b>wstępne</b>		
Student rozpoczynający ten przedmiot rozumie pojęcie systemu. Dysponuje podstawową wiedzą z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Student ma podstawową wiedzę z zakresu niezawodności obiektów technicznych.		
Student potrafi stosować podstawowe modele z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Student potrafi wykorzystywać elementarne niezawodnościowe modele obiektów technicznych. Posługuje się biegle pakietem komputerowych programów biurowych.		
Student rozumie i akceptuje konieczności wprowadzania do systemów społecznych, przemysłowych i transportowych stosownych ograniczeń, które najczęściej prowadzą do poprawy funkcjonowania tych systemów. Student umie zarządzać czasem dysponowanym na wykonanie wskazanych do realizacji zadań.		



### **Cel przedmiotu**

Poznanie elementarnych oraz zaawansowanych metod, procesów, procedur i modeli z zakresu problematyki niezawodności i bezpieczeństwa systemów oraz nabycie umiejętności ich stosowania.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z kluczowymi zagadnieniami z zakresu inżynierii transportu

Student ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu inżynierii transportu

Student zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich i prowadzeniu prac badawczych w wybranym obszarze transportu

#### Umiejętności

Student potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi wykorzystywanymi przy realizacji przedsięwzięć z zakresu transportu

Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne

Student potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów techniki transportowej

Student potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)

#### Kompetencje społeczne

Student rozumie, że w zakresie inżynierii transportu wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe

Student rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu inżynierii transportu w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest sprawdzana na podstawie egzaminu w formie pisemnej. Arkusz egzaminacyjny zawiera 15-20 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy wynosi 50% maksymalnej liczby punktów. Zagadnienia egzaminacyjne, na podstawie których opracowywane są pytania (testowe i otwarte), przekazywane są przedstawicielowi studentów w wersji elektronicznej, najpóźniej po ósmym wykładzie, a ich treść weryfikowana jest po wykładzie przedostatnim.



Zaliczenie treści ćwiczeń odbywa się na podstawie wyników dwóch 30 minutowych sprawdzianów pisemnych – pierwszy około połowy cyklu ćwiczeń, a drugi na ostatnich zajęciach ćwiczeniowych. Sprawdziany składają się z 5-8 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy wynosi 50% łącznej maksymalnej liczby punktów z dwóch sprawdzianów.

### Treści programowe

Wprowadzenie do problematyki przedmiotu. Program, struktura godzinowa, literatura, sposób zaliczenia.

Obiekty techniczne i ich systemy jako podmioty ocen niezawodnościowych. Repetytorium elementarnych modeli niezawodnościowych obiektów i systemów. Zaawansowane modele niezawodnościowe obiektów i systemów. Prognostyczne modele uszkodzeń i wymian nieodnawialnych obiektów środków transportu. Zaawansowane elementy niezawodności strukturalnej. Ogólna formuła niezawodności oraz jej stosowanie do wyznaczania niezawodności systemów o strukturach niezawodnościowych prostych i złożonych. Reguła maksymalnej wrażliwości i jej aplikowanie do sterowania niezawodnością systemów o strukturach prostych i złożonych. Modele niezawodnościowe obiektów odnawianych z zerowym czasem ich odnowy. Szacowanie zapotrzebowania na asortymenty zasobów części wymiennych dla systemów środków transportu. Polityki odnawiania zasobów części wymiennych w systemach środków transportu. Niezawodność systemów środków transportu przeznaczonych do realizacji losowych ilości zadań transportowych według kryteriów kosztowego i niezawodnościowo-kosztowego. Optymalizacja liczby środków transportu w systemach przeznaczonych do realizacji losowych ilości zadań transportowych. Modelowanie symulacyjne w ocenach niezawodnościowych systemów środków transportu. Problematyka optymalizacji niezawodności systemów środków transportu. Podsumowanie problematyki niezawodności systemów. Ćwiczenia w stosowaniu metod, procesów, procedur i modeli związanych z niezawodnością systemów. Charakterystyka istniejącej infrastruktury krytycznej. Wskazanie na przyczyny potrzeby szczególnego podejścia do analiz zagrożeń obiektów/systemów infrastruktury krytycznej w kontekście pojawiających się nowych zagrożeń których źródłem jest celowa działalność ludzka. Problematyka zarządzania bezpieczeństwem w obiektach/systemach infrastruktury krytycznej. Zastosowanie metod ilościowych i jakościowych w ocenie zagrożeń obiektów/systemów infrastruktury krytycznej. Matematyczne modelowanie systemów zabezpieczających infrastrukturę krytyczną przed atakiem ze strony terrorystów. Zarządzanie ryzykiem zagrożeń generowanych w obiektach/systemach wykorzystujących materiały rozszczepialne. Analiza ryzyka zagrożeń dla obiektów/systemów infrastruktury krytycznej. Ćwiczenia w stosowaniu metod, procesów, procedur i modeli związanych z bezpieczeństwem obiektów/systemów infrastruktury krytycznej.

### Metody dydaktyczne

Wykład: z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych i aplikacji komputerowych.



Ćwiczenia: prezentacje elektroniczne w fazach formułowania problemów do rozwiązania i prezentacji końcowych wyników, rozwiązywanie fragmentów problemów na tablicy przez prowadzącego i/lub studentów.

## Literatura

### Podstawowa

1. Inżynieria niezawodności, Por. pod red. J. Migdalskiego, Wyd. ATR Bydgoszcz i Ośr. Badań Jakości Wyr. "ZETOM", Warszawa, 1992.
2. Kadziński A., Niezawodność obiektów technicznych. E-skrypt Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2019, niepublikowany.
3. Kadziński A., Niezawodność i bezpieczeństwo systemów. E-skrypt Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2019, niepublikowane.
4. Kadziński A., Studium wybranych aspektów niezawodności systemów oraz obiektów pojazdów szynowych. Seria rozprawy, nr 511, Wyd. Politechniki Poznańskiej. Poznań, 2013.
5. Karpiński J., Korczak E., Metody oceny niezawodności dwustanowych systemów technicznych. Wyd. Omnitech Press, Instytut Badań Systemowych, Warszawa, 1990.
6. NPOIK – tekst jednolity, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, 2015.
7. Nuclear Security Series, Risk Informed Approach for Nuclear Security Measures for Nuclear and other Radioactive Material out of Regulatory Control, IAEA, 2015.

### Uzupełniająca

1. Gill A., Warstwowe modele systemów bezpieczeństwa do zastosowań w transporcie szynowym. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2018.
2. Gucma L., Wytyczne do zarządzania ryzykiem morskim. Wyd. Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin, 2009.
3. Jamroz K., Metoda zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2011.
4. Kaczmarek T.T., Ryzyko i zarządzanie ryzykiem. Ujęcie interdyscyplinarne. Wyd. Difin, Warszawa, 2006.
5. Klich E., Bezpieczeństwo lotów. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom, 2011.
6. Markowski A.S. (red.), Zapobieganie stratom w przemyśle, część 3, Zarządzanie bezpieczeństwem procesowym, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000.
7. Migdalski J., Podstawy strukturalnej teorii niezawodności. Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 1978.
8. Poradnik niezawodności. Podstawy matematyczne. Wyd. Przemysłu Maszynowego „WEMA”, Warszawa, 1982.



### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, utrwalanie treści poprzednich wykładów, przygotowanie do egzaminu z wykładów, przygotowanie do kolejnych zajęć ćwiczeniowych, utrwalanie treści ćwiczeń, przygotowanie do sprawdzianów z ćwiczeń) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności