

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Inżynieria niezawodności**

Nazwa w języku angielskim: **Reliability Engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria Materiałów Konstrukcyjnych**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM041305**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw eksploatacji technicznej, statystyki matematycznej i podstaw konstrukcji maszyn

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaznajomienie z problemami związanymi z analizą i oceną niezawodności obiektów technicznych.  
C2. Zdolność racjonalnego zarządzania eksploatacją urządzeń.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Student rozumie związki i zależności pomiędzy procesami zachodzącymi w eksploatacji i uszkodzalnością obiektów.

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Student potrafi dokonać analizy systemu technicznego i wyznaczyć podstawowe miary niezawodności

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Student potrafi w zespole wykonać analizę niezawodności.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Źródła informacji o niezawodności i bezpieczeństwie maszyn.	2
Wy2	Metodyka badań statystycznych. Wytyczne opracowania programu badań niezawodności.	2
Wy3	Systemy informacyjne badań niezawodności. Schemat analizy wyników badań.	2
Wy4	Wykorzystanie wyników badań niezawodności w zarządzaniu eksploatacją.	2
Wy5	Niezawodność strukturalna. Obliczenia konstrukcyjne z probabilistycznymi charakterystykami.	2
Wy6	Elementy modelowania symulacyjnego w niezawodności.	2
Wy7	Metody analityczne w niezawodności: RBD.	2
Wy8	Metody analityczne w niezawodności: FTA, ETA.	2
Wy9	Metody analityczne w niezawodności: FMEA	2
Wy10	Metody analityczne w niezawodności cd.: FMECA	2
Wy11	Analiza systemów wielostanowych, proces Markowa	2
Wy12	Podstawy symulacji cyfrowej w ocenie niezawodności. Generowanie zmiennych o zadanych rozkładach prawdopodobieństwa	2
Wy13	Podstawy symulacji cyfrowej w ocenie niezawodności. Algorytmizacja obliczeń. Programowanie.	2
Wy14	Podstawy symulacji cyfrowej w ocenie niezawodności. Analiza wyników i wnioskowanie	2
Wy15	Sprawdzenie wiedzy i zaliczenie kursu.	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	kolokwium
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Poradnik niezawodności. Podstawy matematyczne. Red. Migdalski J. Wydawnictwo WEMA, Warszawa 1982.  
 Inżynieria niezawodności. Poradnik. Red. Migdalski J. Akademia Techniczno- Rolnicza, Ośrodek Badania Jakości Wyrobów „ZETOM”. Bydgoszcz, Warszawa 1992.  
 The Reliability of Mechanical Systems. Red. Davidson J. Mechanical Engineering Publications Limited for The Institution of Mechanical Engineers. London 1994.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Polska Norma PN-93/N-050191. Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Marek Młyńczak tel.: 71 320 38 17 email: marek.mlynczak@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Inżynieria niezawodności**

Name in English: **Reliability Engineering**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Specialization (if applicable): **Materials Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM041305**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basics of machine operation, statistics, machine parts

### SUBJECT OBJECTIVES

C1. To know how to analyse and assess object reliability

C2. Abilities of management of technical systems

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Understanding relations between processes running in operation and failure process

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student is able to analyse technical system and calculate basic reliability measures

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student is able to work in a team

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Information sources related to reliability and safety	2
Lec2	Statistical tests. Programming reliability test.	2
Lec3	Computer reliability systems. Results analysis	2
Lec4	Application of reliability results in operation management	2
Lec5	Reliability of complex systems. Design calculation using probabilistic measures	2
Lec6	Symulation modeling in reliability	2
Lec7	Analytical methods in reliability: RBD	2
Lec8	Analytical methods in reliability: FTA, ETA	2
Lec9	Analytical methods in reliability: FMEA	2
Lec10	Analytical methods in reliability: FMEA	2
Lec11	Multistate systems: Markov chains	2
Lec12	Numerical simulation. random numbers generating.	2
Lec13	Simulation in reliability. Programming	2
Lec14	Simulation in reliability. Results analysis	2
Lec15	Final test	2
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

N1. problem lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> as above  <u>SECONDARY LITERATURE</u> as above

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Marek Młyńczak tel.: 71 320 38 17 email: marek.mlynczak@pwr.edu.pl