

## 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, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM042315**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20				
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)					

### 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 zraządzania 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:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## 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 i interpretacji 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. Obiekty złożone.	2
Wy8	Metody analityczne w niezawodności: RBD: FTA, ETA	2
Wy9	Metody analityczne w niezawodności cd.: 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 tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

## 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	egzamin
P = p		

## 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, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM042315**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20				
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					

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

1. Basic knowledge in operation, statistics, engineering design

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquaint students with problems dealing with analysis and assessment of mechanical object reliability.
- C2. Ability of rational management in machine operation

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

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

PEK\_W01 - Student knows relations and dependencies among processes observed in operation as well as failing process

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

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

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Data sources about reliability and safety of machines	2
Lec2	Methodology of data statistical processing. Instructions to reliability testing program.	2
Lec3	Informatic systems aided reliability testing. Analysis and interpretation of test results.	2
Lec4	Application of test results in operation management.	2
Lec5	Structure reliability. Design with probabilistic characteristics.	2
Lec6	Basics in structural reliability modelling using simulation	2
Lec7	Analitical methods in reliability: block diagrams (complex systems)	2
Lec8	Analitical methods in reliability: FTA	2
Lec9	Analitical methods in reliability: FMEA	2
Lec10	Analitical methods in reliability: FMEA	2
Lec11	Multistate systems: Markov processes	2
Lec12	Basics in simulation of reliability assessment. Variable generating of given probability dsitribution.	2
Lec13	Basics in simulation of reliability assessment. Algorithms of simple programs. Programming (Basics),	2
Lec14	Basics in simulation of reliability assessment. Results analysis and conclusions.	2
Lec15	Testing of simulation applications	2
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides

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	exam
P = p		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u>  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.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u>  Polska Norma PN-93/N-050191. Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.</p>

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