

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Statystyczne sterowanie jakością**

Nazwa w języku angielskim: **Statistical quality control**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM031313 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

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

1. Ma podstawową wiedzę o rachunku prawdopodobieństwa i statystyce matematycznej.
2. Umie wykonywać podstawowe działania i operacje w programie Excel.
3. Ma podstawową wiedzę o systemie zarządzania jakością i rozumie pojęcie procesu.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy o metodach statystycznych wykorzystywanych w zarządzaniu jakością.
- C2. Nabycie umiejętności statystycznego myślenia w analizie zmienności procesu.
- C3. Nabycie umiejętności doboru odpowiednich narzędzi do analizy poziomu jakości procesów w organizacji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna statystyki opisowe, graficzne narzędzia analizy danych oraz teoretyczne rozkłady danych do modelowania i analizy zmienności wyników procesu.

PEK\_W02 - Zna i rozumie pojęcia stabilności oraz zdolności procesu. Umie dokonać klasyfikacji kart kontrolnych. Zna zasady analizy kart kontrolnych.

PEK\_W03 - Zna zasady działania kart kontrolnych dla różnych przypadków zastosowań.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umie zastosować statystyki opisowe, graficzne narzędzia analizy danych oraz teoretyczne rozkłady danych do analizy zmienności procesu.

PEK\_U02 - Umie obliczać, projektować i analizować karty kontrolne dla danych ciągłych i liczbowych. Umie obliczać i interpretować wskaźniki zdolności procesów.

PEK\_U03 - Umie zaprojektować i analizować kartę kontrolną dla określonego przypadku procesu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie potrzebę podejmowania decyzji w oparciu o liczby i fakty.

PEK\_K02 - Dostrzega na podstawie danych konieczność ciągłego doskonalenia.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do statystycznego sterowania jakością. Elementy statystycznego myślenia w rozumieniu zmienności procesów.	2
Wy2	Metody statystyczne wykorzystywane w sterowaniu jakością - statystyki opisowe, narzędzia graficzne analizy danych, rozkłady prawdopodobieństwa.	2
Wy3	Karty kontrolne Shewharta - podstawy działania, zasady pobierania prób	2
Wy4	Karty kontrolne wg oceny liczbowej.	2
Wy5	Karty kontrolne wg oceny alternatywnej.	2
Wy6	Karty kontrolne - zastosowania w specjalnych przypadkach (krótkie serie, wiele właściwości, wiele strumieni)	2
Wy7	Pojęcie zdolności procesów - zdolność krótko i długoterminowa. Zdolność maszyn.	2
Wy8	Karty akceptacji procesu. Karty wartości średniej z wewnętrznymi granicami procesu,	2
Wy9	Karty kontrolne sum skumulowanych (CUSUM, MA, EWMA).	2
Wy10	Karty kontrolne dla procesów z autokorelacją.	2
Wy11	Wielowymiarowe karty kontrolne	2
Wy12	Specjalne przypadki badania zdolności procesów (dane o rozkładach nienormalnych, dane wielowymiarowe).	2
Wy13	Ekonomiczne aspekty projektowania kart kontrolnych.	2

Wy14	SPC a automatyczna regulacja procesu. Normy dotyczące statystycznego sterowania procesami. Podsumowanie kursu.	2
Wy15	Normy dotyczące statystycznego sterowania procesami. Podsumowanie kursu.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Modelowanie zmienności procesów - statystyka opisowa, teoretyczne rozkłady danych.	2
Lab2	Projektowanie kart kontrolnych dla danych ciągłych - karta X-R.	2
Lab3	Projektowanie kart kontrolnych dla danych ciągłych - karta X-MR, karty dla krótkich serii produkcyjnych	2
Lab4	Wyznaczanie wskaźników zdolności procesu.	2
Lab5	Projektowanie karty akceptacji procesu.	2
Lab6	Projektowanie kart kontrolnych EWMA oraz dla danych alternatywnych.	2
Lab7	Projektowanie wielowymiarowej karty kontrolnej T2-Hotellinga.	2
Lab8	Zaliczenie projektu.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. ćwiczenia rachunkowe  
N3. ćwiczenia problemowe  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. dyskusja problemowa

#### 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 - PEK_W03, PEK_K01 - PEK_K02	Kolokwium
P = P		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Sałaciński T., SPC statystyczne sterowanie procesami produkcji., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, rok: 2009; Materiały z wykładu: slajdy

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2009; Greber T., Statystyczne Sterowanie Jakością - doskonalenie z pakietem Statistica., wydawnictwo: Statsoft, rok: 2000

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Statystyczne sterowanie jakością**

Name in English: **Statistical quality control**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM031313 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Examination		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

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

1. Has fundamental knowledge on probability and statistics.
2. Is able to perform fundamental operations in Excel.
3. Has fundamental knowledge on quality management system and understand the process.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To get a knowledge on statistical methods for quality management.  
C2. To get a skills of statistical thinking in analysis of process variation.  
C3. To get a skills of selecting the right tools for analysis of quality level of processes in organisation.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Has knowledge on descriptive statistics, graphical tools of data analysis and on theoretical data distributions for modelling and analysis of process outcome.

PEK\_W02 - Knows and explain the concepts of process stability and capability. Knows and distinguish the control charts. Knows the rules of control charts analysis.

PEK\_W03 - Knows the operating rules of control charts for different application cases.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Is able to use the descriptive statistics, graphical tools of data analysis and on theoretical data distributions for analysis of process variability.

PEK\_U02 - Is able to design, calculate and analyse the control charts for continuous and discrete data. Is able to calculate and interpret the capability process indices.

PEK\_U03 - Is able to design and analyse the control chart in specific case. of process.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Realizes the need for factual approach to decision taking

PEK\_K02 - Looking on the data is oriented at continuous improvement.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to statistical quality control. Statistical thinking in understanding of process variability	2
Lec2	Statistical methods used in quality control - descriptive statistics, graphical tools for data analysis, probability distributions.	2
Lec3	Shewhart control charts - rules of operation, rules of sampling.	2
Lec4	Control charts for continuous data.	2
Lec5	Control charts for attribute data.	2
Lec6	Control charts - application for special cases (short production runs, multiple characteristics charts, multiple streams)	2
Lec7	The concept of process capability - short and long term capability. Machine capability.	2
Lec8	Acceptance control charts. Control charts for arithmetic average with warning limits.	2
Lec9	Time based control charts (CUSUM, MA, EWMA).	2
Lec10	SPC for processes with autocorrelated data.	2
Lec11	Multivariate control charts.	2
Lec12	Special cases of process capability study (nonnormal processes, multivariate data)	2
Lec13	Economic design of control charts.	2

Lec14	SPC and engineering process control. Standards for statistical process control. Course summary.	2
Lec15	Standards for statistical process control. Course summary.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Modelling of process variability - descriptive statistics, theoretical data distributions.	2
Lab2	Design of control charts for continuous data - Xbar-R chart.	2
Lab3	Design of control charts for continuous data - individual control chart, control chart for short-productions runs, group charts.	2
Lab4	Determination of capability indices.	2
Lab5	Design of acceptance control chart.	2
Lab6	Design of EWMA control chart and attribute control charts.	2
Lab7	Design and analysis of multivariate T2-Hotelling chart.	2
Lab8	Project assessment.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. calculation exercises N3. problem exercises N4. self study - preparation for project class N5. problem discussion		

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 - PEK_W03, PEK_K01 - PEK_K02	Test
P = P		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Sałaciński T., SPC statystyczne sterowanie procesami produkcji., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, rok: 2009; Lecture notes

### SECONDARY LITERATURE

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2009; Greber T., Statystyczne Sterowanie Jakością - doskonalenie z pakietem Statistica., wydawnictwo: Statsoft, rok: 2000

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl