

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Techniczne aspekty zapewnienia jakości**

Nazwa w języku angielskim: **Technical aspects of quality assurance.**

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

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

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM042321 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		20		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		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 procesach technologicznych.
2. Ma podstawową wiedzę o metrologii technicznej.
3. Zna podstawowe narzędzia statystyki matematycznej.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę o metodach i technicznych środkach zapewnienia jakości.
- C2. Nabycie umiejętności przeprowadzania wybranych badań do oceny jakości wyrobu.
- C3. Nabycie umiejętności przeprowadzania weryfikacji systemów pomiarowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna wybrane metody badań jakości wyrobów w obszarze inżynierii mechanicznej.

PEK\_W02 - Zna metody weryfikacji systemów pomiarowych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umie przeprowadzić wybrane badanie jakości wyrobów w obszarze inżynierii mechanicznej.

PEK\_U02 - Umie zaplanować badanie do oceny wybranego systemu pomiarowego i ocenić jego wyniki.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

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

PEK\_K02 - Dostrzega konieczność ciągłego doskonalenia.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Metody badan nieniszczących - badania wizualne i penetracyjne, badania magnetyczno-proszkowe	2
Wy2	Metody badan nieniszczących - badania radiograficzne i ultradźwiękowe.	2
Wy3	Zapewnienie jakości spajanych złączy. Instrukcje Technologiczne Spawania (WPS), lutowania BPS. Kwalifikowanie technologii spawania, lutowania na podstawie badań technologii.	2
Wy4	Pomiary kształtów obiektów w kontroli jakości – skanery 3D i przetwarzanie danych	2
Wy5	Badanie struktur wewnętrznych obiektów w kontroli jakości – tomografia komputerowa	2
Wy6	Metody badań warstwy wierzchniej (WW) oraz pomiary 2D i 3D chropowatości.	2
Wy7	Cechy funkcjonalne powierzchni w eksploatacji maszyn i urządzeń. Korelacja między fizycznymi i geometrycznymi właściwościami WW a jej cechami funkcjonalnymi.	2
Wy8	Wyrażanie niepewności pomiarów - wyznaczanie niepewności złożonej i rozszerzonej	2
Wy9	Analiza systemów pomiarowych - ocena wg danych liczbowych i alternatywnych. Zarządzanie wyposażeniem do monitorowania i pomiarów.	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Metody badan nieniszczących - prezentacja zastosowań badań wizualnych i penetracyjnych oraz badań magnetyczno-proszkowych.	2
Lab2	Metody badan nieniszczących - prezentacja zastosowań badań radiograficznych i ultradźwiękowych	2

Lab3	Opracowanie instrukcji spawania WPS dla wybranego złącza z uwzględnieniem czynników wpływających na jego jakość.	2
Lab4	Skaner optyczny – możliwości zastosowań, ocena dokładności, demonstracja	2
Lab5	Tomograf komputerowy – możliwości zastosowań, ocena dokładności, demonstracja	2
Lab6	Pomiar błędu kształtu i położenia elementów części maszyn.	2
Lab7	Możliwości oceny struktur geometrycznych powierzchni metodami 2D i 3D.	2
Lab8	Wyznaczanie budżetu niepewności pomiarów dla wybranego wyposażenia pomiarowego	2
Lab9	Analiza systemów pomiarowych - ocena wg danych liczbowych i alternatywnych.	2
Lab10	Analiza systemów pomiarowych - wyznaczanie krzywej przyrządu.	2
		Suma: 20

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
N3. przygotowanie sprawozdania

#### 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_W02; PEK_K01-PEK_K02;	Kolokwium zaliczeniowe.
P = 100%		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U02;	Kartkówka. Sprawozdanie z ćwiczeń.
P = 100%		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Materiały z wykładów.

Publikacje proponowane przez prowadzących dla poszczególnych wykładów.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Techniczne aspekty zapewnienia jakości - skrypt cz.5, wyd. WCTT PWr

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Techniczne aspekty zapewnienia jakości**

Name in English: **Technical aspects of quality assurance.**

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

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

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM042321 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		20		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Crediting with grade		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 got basic knowledge on manufacturing processes.
2. Has got the basic knowledge on metrology.
3. Knows basic tools of mathematical statistics.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Get a knowledge on methods and technical meanse of quality assurance.
- C2. Get the skills to conduct selected tests to monitor product quality.
- C3. Get the skills to conduct the measurement system verification.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Knows the selected methods for product quality testing in the mechanical engineering field.

PEK\_W02 - Knows the methods of measurement systems verification.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Is able to conduct the selected product quality tests in the mechanical engineering field.

PEK\_U02 - Is able to plan test to assess selected measurement system and to assess the results.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Knows the need to take decisions basing on data.

PEK\_K02 - Perceives the need for continuous improvement

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Nondestructive testing - Liquid penetrant testing, magnetic-particle testing.	2
Lec2	Nondestructive testing - Radiographic and ultrasonic testing	2
Lec3	Quality assurance of bonded joints. Welding Procedure Specification (WPS), Brazing Procedure Specification (BPS). Qualification of welding and brazing procedure based on technology research.	2
Lec4	Measurements of objects shapes - 3D scanning systems and data processing	2
Lec5	Examination of things internal structure in quality control - computed tomography	2
Lec6	Methods of surface layer testing and 2D, 3D roughness measurements	2
Lec7	Functional features of the surface in operation of machinery and equipment. Korelacja między fizycznymi i geometrycznymi właściwościami WW a jej cechami funkcjonalnymi.	2
Lec8	Expression of measurement uncertainty - determination of combined and expanded uncertainty	2
Lec9	Measurement systems analysis - special cases. Management of monitoring and measuring equipment	2
Lec10	Final test	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Liquid penetrant testing and magnetic-particle testing- presentation of possible applications	2
Lab2	Radiographic and ultrasonic testing - presentation of possible applications	2
Lab3	Preparation of WPS welding instructions for the selected joints.	2
Lab4	Optical scanner - presentation of possible applications and precision evaluation	2

Lab5	Computed tomography system - presentation of possible applications and precision evaluation	2
Lab6	Measurement of machine parts shape and position.	2
Lab7	Assessment of geometrical structure of surface layer by means of 2D and 3D.	2
Lab8	Determination of budget uncertainty for chosen measurement system	2
Lab9	Measurement systems analysis - variable and attribute measurement systems.	2
Lab10	Measurement systems analysis - determination of gage performance curve.	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for laboratory class N3. report preparation		

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_W02; PEK_K01-PEK_K02;	
P = 100%		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01-PEK_U02;	
P = 100%		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Lecture notes.

Publications proposed by lectures of giving lecture.

SECONDARY LITERATURE

Techniczne aspekty zapewnienia jakości - skrypt cz.5, wyd. WCTT PWr

SUBJECT SUPERVISOR

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