

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody i techniki eksperymentu**

Nazwa w języku angielskim: **Methods and techniques of experiments**

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

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041202**

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  | 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) | 1.2                 |           |              | 1.4                 |            |

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

1. Znajomość podstaw statystyki, analizy matematycznej i algebry liniowej

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyjaśnić studentowi cel przeprowadzania eksperymentu
- C2. Wyjaśnić metody i techniki przeprowadzania eksperymentu
- C3. Wyjaśnić rodzaje i cele narzędzi do przeprowadzenia eksperymentu

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zdefiniować cel i efekt planowanego eksperymentu

PEK\_W02 - Potrafi zaproponować i zdefiniować plan eksperymentu

PEK\_W03 - Zna pojęcia eksperymentu i cele jego przeprowadzania

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zbierać dane do eksperymentu

PEK\_U02 - Potrafi przetwarzać dane eksperymentu

PEK\_U03 - Potrafi zaprojektować eksperyment

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |   | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy1                   | Wstęp, pojęcie eksperymentu                         | 2             |
| Wy2                   | Różnice pomiędzy metodą a techniką                  | 2             |
| Wy3                   | Podstawy eksperymentu cz 1                          | 2             |
| Wy4                   | Podstawy eksperymentu cz 2                          | 2             |
| Wy5                   | Pomiary   | 2             |
| Wy6                   | Narzędzia statystyczne                              | 2             |
| Wy7                   | Narzędzia jakościowe                                | 2             |
| Wy8                   | Narzędzia optymalizacyjne                           | 2             |
| Wy9                   | Eksperyment czynnikowy/wieloczynnikowy              | 2             |
| Wy10                  | DoE   | 2             |
| Wy11                  | Metody optymalizacji procesów technologicznych cz 1 | 2             |
| Wy12                  | Metody optymalizacji procesów technologicznych cz 2 | 2             |
| Wy13                  | Studium przypadku cz 1                              | 2             |
| Wy14                  | Studium przypadku cz 2                              | 2             |
| Wy15                  | Podsumowanie, zaliczenie                            | 2             |
|                       |   | Suma: 30      |
| Forma zajęć – Projekt |   | Liczba godzin |
| Proj1                 | Wstęp, przepisy BHP                                 | 2             |
| Proj2                 | Omówienie proponowanych projektów                   | 2             |
| Proj3                 | Wybór eksperymentu                                  | 2             |
| Proj4                 | Obróbka danych cz 1                                 | 2             |

|       |                                     |          |
|-------|-------------------------------------|----------|
| Proj5 | Obróbka danych cz 2                 | 2        |
| Proj6 | Weryfikacja i optymalizacja         | 2        |
| Proj7 | Podsumowanie, sprawdzenie projektów | 2        |
| Proj8 | Zaliczenie                          | 1        |
|       |                                     | Suma: 15 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. wykład informacyjny  
N3. case study  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu

#### 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_W03 | kolokwium                                   |
| P = F1   |                           |   |

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

| 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, PEK_U02 | oddanie projektu / zaliczenie               |
| P = F1   |                           |   |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Ewaryst Rafajłowicz "Optymalizacja eksperymentu z zastosowaniami w monitorowaniu jakości produkcji" Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

Mieczysław Korzyński "Metodyka eksperymentu" WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: [tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody i techniki eksperymentu**

Name in English: **Methods and techniques of experiments**

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: **obligatory**

Subject code: **ZPM041202**

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   | 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 | 1.2                  |         |            | 1.4                  |         |

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of statistics, mathematical analysis and linear algebra

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain the purpose of carrying out experiments
- C2. Explain the methods and techniques to carry out the experiment
- C3. Explain the types and purposes of tools to carry out the experiment

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

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

PEK\_W01 - Able to define the purpose and effect of the proposed experiment

PEK\_W02 - Able to propose and define a plan of the experiment

PEK\_W03 - Knows the concept and objectives of the experiment

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

PEK\_U01 - Can collect data for the experiment

PEK\_U02 - Can process the data of the experiment

PEK\_U03 - Able to design an experiment

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

## PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture |  | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1                      | Introduction, concept experiment                           | 2               |
| Lec2                      | The differences between the method and technique           | 2               |
| Lec3                      | Basic experiment Part 1                                    | 2               |
| Lec4                      | Basic experiment Part 2                                    | 2               |
| Lec5                      | Measurement  | 2               |
| Lec6                      | Statistical tools  | 2               |
| Lec7                      | Quality Tools  | 2               |
| Lec8                      | Optimization Tools   | 2               |
| Lec9                      | Factorial / multifactorial experiment                      | 2               |
| Lec10                     | DoE  | 2               |
| Lec11                     | Methods for optimization of technological processes Part 1 | 2               |
| Lec12                     | Methods for optimization of technological processes Part 2 | 2               |
| Lec13                     | Case Study Part 1  | 2               |
| Lec14                     | Case Study Part 2  | 2               |
| Lec15                     | Summary, examination                                       | 2               |
|                           |  | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project |  | Number of hours |
| Proj1                     | Introduction, health and safety regulations                | 2               |
| Proj2                     | Discussion of proposed projects                            | 2               |
| Proj3                     | Choice of the experiment                                   | 2               |

|       |                               |                 |
|-------|-------------------------------|-----------------|
| Proj4 | Data processing Part 1        | 2               |
| Proj5 | Data processing Part 2        | 2               |
| Proj6 | Verification and Optimization | 2               |
| Proj7 | Summary, projects checking    | 2               |
| Proj8 | Examination                   | 1               |
|       |                               | Total hours: 15 |

|  |  |  |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED  |  |  |
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides<br>N2. informative lecture<br>N3. case study<br>N4. self study - preparation for project class |  |  |

|  |                           |   |
|--|---------------------------|---|
| 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_W03 | test  |
| P = F1   |                           |   |

|  |                           |   |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)                |                           |   |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number  | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1   | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U02 | project / test                                  |
| P = F1   |                           |   |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Ewaryst Rafajłowicz "Optimization of the experiment with applications in monitoring the quality of production"

Publishing Wrocław University of Technology

Mieczysław Korzyński "Methodology of the experiment" WNT

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: [tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl)