

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody optymalizacji w produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Optimization methods in production**

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

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041446 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | |
| 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 zagadnień przedstawianych w ramach kursów "Analiza matematyczna I", "Algebra z geometrią analityczną" oraz "Badania operacyjne", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kurs.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie poszerzonej wiedzy z zakresu metod optymalizacyjnych z uwzględnieniem ich aspektów aplikacyjnych w procesach produkcyjnych i okołoprodukcyjnych.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie formułowania modeli optymalizacyjnych na potrzeby podejmowania decyzji z dziedziny organizacji i zarządzania procesami produkcyjnymi.
- C3. Zdobycie wiedzy o metodach numerycznego rozwiązywania matematycznych modeli optymalizacyjnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Uczestnik kursu ma poszerzoną wiedzę w zakresie matematycznych metod wspomagania podejmowania decyzji optymalnych.

PEK_W02 - Potrafi definiować zmienne decyzyjne, ograniczenia i funkcję celu oraz formułować na ich podstawie matematyczne modele optymalizacyjne dla zagadnień produkcyjnych i okołoprodukcyjnych.

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Zagadnienia organizacyjne. Metody rozwiązywania optymalizacyjnych problemów liniowych - przypomnienie. Solver - oprogramowanie wspierające rozwiązywanie zadań optymalizacji. | 1 |
| Wy2 | Linowe problemy optymalizacyjne w produkcji: wybór procesu technologicznego / problem optymalnego rozkroju, problem diety, problem mieszanek. | 2 |
| Wy3 | Liniowe problemy optymalizacyjne w logistyce i transporcie: problem transportowy, problem przydziału, planowanie produkcji i zapasów, planowanie zatrudnienia. | 2 |
| Wy4 | Programowanie sieciowe: Minimalne Drzewo Rozpinające, algorytm najkrótszych ścieżek, problem maksymalnego przepływu, problem komiwojażera. | 2 |
| Wy5 | Programowanie wielokryterialne. | 2 |
| Wy6 | Wybrane algorytmy numeryczne w optymalizacji: sieci neuronowe, algorytmy mrówkowe, algorytmy genetyczne, tabu search. | 4 |
| Wy7 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. 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, PEK_W02 | kolokwium |
| P = F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.</p> <p>[3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009</p> <p>[2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN</p> |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|---|
| dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl |

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody optymalizacji w produkcji**

Name in English: **Optimization methods in production**

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

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

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041446 (2020)**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|---|----------------------|---------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 30 | | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | | |
| 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. Students have basic knowledge from the courses: Mathematical Analysis I, Algebra and Analytic Geometry, Operations research, confirmed with positive grades completing the courses.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the broadened knowledge from optimization theory with its application in production and production – related processes.
- C2. Acquiring the knowledge in the area of optimization models formulation in the decision making on production management.
- C3. Acquiring the knowledge in the area of numerical solving of mathematical optimization models.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - A course participant has the broadened knowledge on the mathematical methods supporting taking optimum decisions.

PEK_W02 - A course participant is able to define decision variables, constraints and objective function in production and production-related problems, and use them to develop mathematical optimization models.

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Organization of the course. Optimization theory. Linear programming methods – repetition. Solver - IT tools for solutions of linear programming problems. | 1 |
| Lec2 | Optimization problems in Production: the Production processes options / Trim losses (Material losses) minimizing, the Diet Problem, the Blending and Refining problem. | 2 |
| Lec3 | Optimization problems in Production in Logistics and Transport : the Transportation Problem, the Allocation problem, the Production Planning and Inventory Control, the Manpower planning. | 2 |
| Lec4 | The network programming: the Minimum Spanning Tree, the Shortest Route problem, the Maximum Flow Problem, the milkman problem. | 2 |
| Lec5 | The multi-criteria programming. | 2 |
| Lec6 | Chosen numerical algorithms in optimization: the neural network, the ant colony optimization, the genetic algorithms. | 4 |
| Lec7 | Final test. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
N2. 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, PEK_W02 | final test |
| P = F1 | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE |
|---|
| <p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.</p> <p>[3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009</p> <p>[2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN</p> |

| SUBJECT SUPERVISOR |
|---|
| dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl |