KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu	Kod
Badania operacyjne w automatyce	**1010545111010514263**

Kierunek studiów	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)	Rok / Semestr
Automatyka i robotyka	**ogólnoakademicki**	**1 / 1**

Ścieżka obieralności/specjalność	Przedmiot oferowany w języku:	Kurs (obligatoryjny/obieralny)
Wbudowane systemy sterowania	**polski**	**obligatoryjny**

Stopień studiów:	**Forma studiów** (stacjonarna/niestacjonarna)
II stopień	**niestacjonarna**

Godziny	Liczba punktów
Wykłady: **12** Ćwiczenia: **-** Laboratoria: **16** Projekty/seminaria: **-**	**3**

Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)	(ogólnouczelniany, z innego kierunku)
kierunkowy	**z danego kierunku**

Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki	**Podział ECTS (liczba i %)**

Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:

dr hab. inż. Grzegorz Waligóra
email: grzegorz.waligora@cs.put.poznan.pl
tel. 61 6653024
Wydział Informatyki
ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:

1	**Wiedza:**	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z algebry liniowej, rachunku macierzowego, teorii grafów oraz badań operacyjnych.
2	**Umiejętności:**	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu algebry i geometrii oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji.
3	**Kompetencje społeczne**	W zakresie kompetencji społecznych prezentować takie postawy jak: uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

Cel przedmiotu:

1. Przekazanie studentom ogólnej wiedzy z wybranego zakresu dziedziny badań operacyjnych, w szczególności teorii i metod optymalizacji.
2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu problematyki rozdziału zasobów w projektach i metod ilościowych w zarządzaniu projektami, w tym modelowania projektu w postaci sieci czynności, analizy czasowej i czasowo-kosztowej projektu oraz szeregowania czynności przy ograniczeniach zasobowych.
3. Rozwijanie u studentów umiejętności korzystania z dostępnych pakietów oprogramowania do zarządzania projektami.

Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia

Wiedza:

1. ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania zadań optymalizacyjnych - [K_W1]
2. ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania liniowych i nieliniowych problemów decyzyjnych - [K_W5]
3. ma ogólną wiedzę z zakresu teorii optymalizacji oraz projektowania i analizy algorytmów optymalizacyjnych - [K_W8]
4. zna podstawowe metody optymalizacji stosowane do rozwiązywania problemów , analizy czasowej i czasowo-kosztowej sieci czynności oraz szeregowania czynności projektu przy ograniczeniach zasobowych - [-]

Umiejętności:

1. krytycznie korzystać z informacji literaturowych i innych źródeł w języku polskim - [K_U1]
2. budować modele prostych problemów decyzyjnych, liniowych i nieliniowych - [K_U10]
3. przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań optymalizacyjnych dostrzegać ich aspekty pozatechniczne (w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne) - [K_U14]
4. dobrać odpowiednie metody rozwiązywania problemów optymalizacyjnych - [K_U22]
5. poprawnie rozwiązywać proste problemy analizy czasowej i czasowo-kosztowej sieci czynności oraz szeregowania czynności projektu przy ograniczeniach zasobowych - [-]
6. sprawnie posługiwać się oprogramowaniem służącym do zarządzania projektami - [-]

http://www.put.poznan.pl/

Kompetencje społeczne:

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych - [K_K1]

2. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych i skrupulatnego zapoznania się z podejmowaną problematyką - [K_K4]

3. potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy - [K_K5]

4. ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę i możliwość dalszego przekazywania pozyskanej wiedzy i umiejętności - [K_K6]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratorium:

? na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym; egzamin składa się z 5 pytań i zadań dotyczących omawianego na wykładach zakresu zagadnień, za każde pytanie można zdobyć 2 pkt., czyli łączna liczba punktów za prawidłowe odpowiedzi to 10; skala ocen jest następująca: [5 -6) 3,0, [6 - 7) 3,5, [7 - 8) 4,0, [8 - 9) 4,5, [9 - 10] 5,0.

ii. omówienie wyników egzaminu,

b) w zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

ii. ocenę i ?obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji projektu.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Wprowadzenie do teorii optymalizacji. Problemy programowania matematycznego. Problemy optymalizacji liniowej i nieliniowej. Rozwiązywanie problemów programowania liniowego (PL) metodą graficzną. Modele liniowe problemów decyzyjnych. Przypadki modeli liniowych ciągłych, dyskretnych (całkowitoliczbowych) i zerojedynkowych (0-1 PL).

Wprowadzenie do problematyki zarządzania projektami. Przykłady przedsięwzięć techniczno-ekonomicznych. Projekt jako sieć czynności. Reprezentacja wierzchołkowa i łukowa. Wymagania dotyczące sieci czynności w reprezentacji łukowej. Czynności i zdarzenia pozorne. Algorytm konstruowania sieci czynności. Algorytm topologicznego numerowania wierzchołków grafu i sprawdzania acykliczności. Wyznaczanie najwcześniejszego i najpóźniejszego możliwego momentu wystąpienia zdarzenia. Luz zdarzenia i zdarzenia krytyczne. Zapasy czynności ? całkowity, swobodny, bezpieczny i niezależny. Czynność krytyczna. Ścieżka krytyczna w grafie. Własności ścieżki krytycznej. Analiza czasowa sieci czynności ? metoda ścieżki krytycznej CPM (ang. Critical Path Method). Analiza czasowo-kosztowa sieci czynności ? metoda CPM-MCX (ang. Critical Path Method-Minimum Cost Expenditure). Problemy rozdziału zasobów z ograniczeniami zasobowymi ? klasyfikacja zasobów, czynności i kryteriów. Klasyczne kategorie zasobów z punktu widzenia podzielności (dyskretne i ciągłe), ograniczeń zasobowych (odnawialne, nieodnawialne, podwójnie ograniczone) i przywłaszczalności (przywłaszczalne i nieprzywłaszczalne). Ograniczony zasobowo problem rozdziału zasobów z minimalizacją czasu wykonania projektu RCPSP (ang. Resource-Constrained Project Scheduling Problem). Szeregowa reguła dekodująca SGS (ang. Serial Schedule Generation Scheme) i konstrukcja uszeregowań.

Zajęcia laboratoryjne odbywają się w formie 2-godzinnych spotkań. Do każdego spotkania obowiązuje przygotowanie z zakresu jednego tematu. Zadaniem każdego studenta jest wykonanie projektu zaliczeniowego w środowisku Microsoft Project Professional. Program zajęć obejmuje następujące zagadnienia:

Środowisko programu Microsoft Project Professional. Rozpoczęcie pracy nad projektem ? tworzenie nowego projektu, budowanie zadań, tworzenie zasobów i przypisywanie im kosztów. Udoskonalanie projektu. Podstawowe informacje o widokach. Korzystanie z widoków w pracy. Modyfikowanie postaci projektu. Rozwiazywanie problemów w harmonogramie. Rozwiązywanie problemów z zasobami. Śledzenie postępów. Zapisywanie wartości rzeczywistych. Raporty o postępach. Analizowanie postępów finansowych.

Część wymienionych wyżej treści programowych jest realizowana w pracy własnej studenta.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy
2. laboratorium: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, dyskusja

Literatura podstawowa:

1. Badania operacyjne, Siudak M., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1994.

2. MS Project 2000. Biblia, E. Marmel, Helion, Gliwice, 2001.

http://www.put.poznan.pl/

Literatura uzupełniająca:

1. Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Jędrzejczak Z., Skrzypek J., Kukuła K., Walkost A., PWN, Wyd. IV zmienione, Warszawa, 2002.

2. MS Project 2010 i MS Project Server 2010. Efektywne zarządzanie projektem i portfelem projektów, S. Wilczewski, Helion, 2011

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w wykładach	12
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	16
3. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	12
4. wykonanie (w ramach pracy własnej) dokumentacji	16
5. udział w konsultacjach (częściowo realizowanych drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia	2
6. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie	15
7. omówienie wyników egzaminu	2

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	16	1

http://www.put.poznan.pl/