

KARTA PRZEDMIOTU

1. Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	Badania operacyjne C5
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	Operational research
Kierunek studiów:	Informatyka
Specjalność/specjalizacja:	Sieciowe Systemy Informatyczne / Technologie internetowe i bazy danych / Informatyka praktyczna/ Bezpieczeństwo systemów informatycznych
Poziom kształcenia:	studia I stopnia
Profil kształcenia:	praktyczny (P)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Obszar kształcenia:	nauki techniczne
Dziedzina:	nauki techniczne
Dyscyplina nauki:	Informatyka
Koordinator przedmiotu:	dr Jolanta Wojtowicz

2. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Przynależność do modułu:	kształcenia kierunkowego
Status przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Rok studiów, semestr:	I, 2
Forma i wymiar zajęć według planu studiów:	stacjonarne - wykład 15 h, ćw. laboratoryjne 30 h
Interesariusze i instytucje partnerskie (nieobowiązkowe)	
Wymagania wstępne / Przedmioty wprowadzające:	Analiza matematyczna, matematyka dyskretna. Podstaw programowania.

3. Bilans punktów ECTS

Całkowita liczba punktów ECTS (wg planu studiów; 1 punkt =25-30 godzin pracy studenta, w tym praca na zajęciach i poza zajęciami):	4 (A + B)	stacjonarne
A. Liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela (kontaktowych, w czasie rzeczywistym, w tym testy, egzaminy etc) z podziałem na typy zajęć oraz całkowita liczba punktów ECTS osiągniętych na tych zajęciach	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych udział w konsultacjach w sumie: ECTS	15 30 5 50 2
B. Poszczególne typy zadań do samokształcenia studenta (niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela) wraz z planowaną średnią liczbą godzin na każde i sumaryczną liczbą ECTS (np. praca w bibliotece, w sieci, na platformie e-learningowej, w laboratorium, praca nad projektem końcowym, przygotowanie ogólne; suma poszczególnych godzin powinna zgadzać się z liczbą ogólną)	przygotowanie ogólne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego praca w bibliotece praca w sieci w sumie: ECTS	10 10 10 10 10 50 2
C. Liczba godzin praktycznych/laboratoryjnych w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS (ta liczba nie musi być powiązana z liczbą godzin kontaktowych, niektóre zajęcia praktyczne/laboratoryjne mogą odbywać się bez udziału nauczyciela):	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych praca praktyczna samodzielna w sumie: ECTS	30 30 60 2

4. Opis przedmiotu

<p>Cel przedmiotu: Poznanie przez studenta metod stosowanych w badaniach operacyjnych z uwzględnieniem założeń, warunków i ograniczeń ich wykorzystania. Ukazanie wartości poznawczej stosowanych metod i możliwości ich wykorzystanie w procesach decyzyjnych.</p>
<p>Metody dydaktyczne: wykład informacyjny, ćwiczenia audytoryjne.</p> <p><i>np. podające (wykład), problemowe (konwersatorium, seminarium), aktywizujące (symulacja, metoda przypadków itp.), eksponujące (pokaz, film), praktyczne (ćwiczenia, metoda projektów itp) – pełniejszy wykaz poniżej (prosimy wybrać najstosowniejsze - jedną lub więcej, można dodać własne metody)</i></p>
<p>Treści kształcenia (w rozbiciu na formę zajęć (jeśli są różne formy) i najlepiej w punktach):</p> <p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programowanie liniowe –formułowanie zadań decyzyjnych, model matematyczny, graficzna i algebraiczna metoda rozwiązywania zadań, metoda simpleks – jej złożoność, interpretacja wyników rozwiązania optymalnego, przedziały stabilności rozwiązania optymalnego. 2. Programowanie nieliniowe z ograniczeniami. 3. Procesy wieloetapowe. Programowanie dynamiczne. 4. Programowanie sieciowe: najkrótsze drogi w sieci, maksymalny przepływ w sieci.

5. Zarządzanie projektem (analiza sieci) – analiza czasowa metodami CPM i PERT, analiza czasowo-kosztowa metodą CMP-MCX.
6. Szeregowanie zadań:
 - a. Elementy teorii kolejek – rodzaje, wzorce przybyć i obsługi.
 - b. Deterministyczne problemy szeregowania zadań: podstawowe założenia i ich interpretacja, przykładowe podejścia i algorytmy.

Ćwiczenia laboratoryjne:

1. Programowanie liniowe –formułowanie zadań decyzyjnych, model matematyczny, graficzna i algebraiczna metoda rozwiązywania zadań, metoda simpleks – jej złożoność, interpretacja wyników rozwiązania optymalnego, przedziały stabilności rozwiązania optymalnego.
2. Programowanie nieliniowe z ograniczeniami.
3. Procesy wieloetapowe. Programowanie dynamiczne.
4. Programowanie sieciowe: najkrótsze drogi w sieci, maksymalny przepływ w sieci.
5. Zarządzanie projektem (analiza sieci) – analiza czasowa metodami CPM i PERT, analiza czasowo-kosztowa metodą CMP-MCX.
6. Szeregowanie zadań:
 - a. Elementy teorii kolejek – rodzaje, wzorce przybyć i obsługi.
 - b. Deterministyczne problemy szeregowania zadań: podstawowe założenia i ich interpretacja, przykładowe podejścia i algorytmy.

5. Efekty kształcenia i sposoby weryfikacji

Efekty kształcenia (w sumie wymienić ok. od 3 do 9 efektów - podać numery efektów z listy dla danego kierunku/specjalności – opublikowane na stronie uczelni; podać TYLKO te efekty (*tam gdzie to możliwe i stosowne w trzech kategoriach*, np. kompetencje społeczne mogą nie być realizowane w tym przedmiocie), na których osiągnięcie kładzie się nacisk w ramach przedmiotu, wybrane efekty kierunkowe powinny być bardziej szczegółowo sformułowane niż te dla całej specjalności, tak aby były weryfikowalne – dlatego mają osobne symbole jako efekty przedmiotu)

Efekt przedmiotu (kod przedmiotu + kod efektu kształcenia)	Student, który zaliczył przedmiot (spełnił minimum wymagań)	Efekt kierunkowy
C5_W01	Wiedza: 1. Zna budowę i własności modeli decyzyjnych oraz metody ich rozwiązania.	K_W01 K_W15
C5_W02	2. Zna metody sieciowego planowania zadań.	K_W01

C5_W03	3. Ma wiedzę z zakresu teorii kolejek oraz zna deterministyczne algorytmy szeregowania zadań.	K_W06 K_W18
C5_U01	Umiejętności: 1. Posiada umiejętność rozpoznawania problemów optymalizacyjnych i dobór odpowiedniej dla nich metody uzyskania rozwiązania przez zastosowanie wybranych narzędzi informatycznych lub samodzielnie zaimplementowanych programów.	K_U21 K_U01
C5_U02	2. Potrafi zaprojektować oraz przeprowadzić analizę czasowo-kosztową projektów z wykorzystaniem gotowych narzędzi informatycznych.	K_U02
C5_U03	Potrafi rozwiązać deterministyczne problemy szeregowania zadań.	K_U24

Sposoby weryfikacji efektów kształcenia:

(np. dyskusja, gra dydaktyczna, zadanie e-learningowe, ćwiczenie laboratoryjne, projekt indywidualny/ grupowy, zajęcia terenowe, referat studenta, praca pisemna, kolokwium, test zaliczeniowy, egzamin, opinia eksperta zewnętrznego, etc. Dodać do każdego wybranego sposobu symbol zakładanego efektu, jeśli jest ich więcej)

Lp.	Efekt przedmiotu	Sposób weryfikacji	Ocena formująca	Ocena końcowa
1.	C5_W01	Pisemny sprawdzian wiadomości	Ocena ze sprawdzianu	średnia z ocen formujących
2.	C5_W02	Pisemny sprawdzian wiadomości	Ocena ze sprawdzianu	średnia z ocen formujących
3.	C5_W02	Pisemny sprawdzian wiadomości	Ocena ze sprawdzianu	średnia z ocen formujących
4.	C5_U01	aktywny udział w zajęciach, sprawozdania	Ocena z sprawdzianu, ocena z aktywności na zajęciach	średnia z ocen formujących
5.	C5_U02	aktywny udział w zajęciach, sprawozdania	Ocena z sprawdzianu, ocena z aktywności na zajęciach	średnia z ocen formujących
6.	C5_U03	aktywny udział w zajęciach, sprawozdania	Ocena z sprawdzianu, ocena z aktywności na zajęciach	średnia z ocen formujących

Kryteria oceny (oceny 3,0 powinny być równoważne z efektami kształcenia, choć mogą być bardziej szczegółowo opisane):

w zakresie wiedzy		Efekt kształcenia
Na ocenę 3,0	Zna budowę modeli decyzyjnych i metody ich rozwiązania.	C5_W01
Na ocenę 5,0	Zna budowę i własności modeli decyzyjnych oraz metody ich rozwiązania, zna zastosowania tych metod i potrafi porównać metody w kontekście konkretnego procesu decyzyjnego. Na podstawie zdobytej wiedzy może zinterpretować wyniki rozwiązania optymalnego, określić przedziały stabilności rozwiązania optymalnego	

Na ocenę 3,0	Zna podstawowe metody sieciowego planowania zadań.	C5_W02
Na ocenę 5,0	Zna podstawowe metody sieciowego planowania zadań. Student ma wiedzę o metodach interpretacji wyników dotyczących czasu realizacji projektu, najpóźniejszego możliwego terminu rozpoczęcia i zakończenia zadań, zapasu czasu tj. ilości czasu, z jaką wykonanie danego zadania może być opóźnione bez wywierania wpływu na datę zakończenia całego projektu. Student wie w jaki sposób wyznaczyć prawdopodobieństwo wykonania projektu z powodzeniem na podstawie zbudowanego modelu sieciowego i na podstawie wartości wyznaczonego prawdopodobieństwa zmodyfikować model sieciowy w celu poprawienia jego jakości.	
Na ocenę 3,0	Ma wiedzę z zakresu teorii kolejek oraz zna deterministyczne algorytmy szeregowania zadań.	
Na ocenę 5,0	Ma wiedzę z zakresu teorii kolejek oraz zna deterministyczne algorytmy szeregowania zadań. Student ma wiedzę o optymalizacji kryteriów takich jak: długość uszeregowania, średni czas przepływu, maksymalne opóźnienie, etc. Student zna możliwe zastosowania poznanych algorytmów szeregowania zadań dla rzeczywistych problemów.	C5_W03
w zakresie umiejętności		
Na ocenę 3,0	Student posiada umiejętność rozpoznawania problemów optymalizacyjnych i potrafi dobrać odpowiednią metodę uzyskania rozwiązania dla konkretnego problemu.	
Na ocenę 5,0	Student posiada umiejętność rozpoznawania problemów optymalizacyjnych i potrafi dobrać odpowiednią metodę uzyskania rozwiązania dla konkretnego problemu. Student potrafi wykorzystać znane mu narzędzia informatyczne do rozwiązania danego problemu. Potrafi samodzielnie zaimplementować algorytm rozwiązujący postawiony studentowi problem.	C5_U01
Na ocenę 3,0	Potrafi zaprojektować oraz przeprowadzić analizę czasowo-kosztową projektów z korzystaniem gotowych narzędzi informatycznych.	
Na ocenę 5,0	Potrafi zaprojektować oraz przeprowadzić analizę czasowo-kosztową projektów z korzystaniem gotowych narzędzi informatycznych. Potrafi zinterpretować wyniki analizy oraz wprowadzić modyfikację projektu poprawiającą jego jakość.	C5_U02
Na ocenę 3,0	Potrafi rozwiązać deterministyczne problemy szeregowania zadań.	
Na ocenę 5,0	Potrafi rozwiązać deterministyczne problemy szeregowania zadań. Potrafi zastosować znane mu algorytmy szeregowania i porównać wynik ich działania oraz dokonać wyboru optymalnego algorytmu z punktu widzenia rozwiązania konkretnego problemu.	C5_U03
<p>Kryteria oceny końcowej (zaleca się podział procentowy poszczególnych kryteriów składających się na ocenę końcową, który może współgrać z powyższymi kryteriami: np. aktywność za zajęciach.. %, kolokwia ...%, samodzielne ćwiczenia ...%, laboratoria ... % ocena z projektu (szczególnie istotna)- ...%, zajęcia terenowe...%, zaliczenie, egzamin pisemny... %, opinia eksperta zewnętrznego ...% itp.)</p> <p>kolokwia: 50 % samodzielne wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych: 30%, aktywność za zajęciach: 20%,</p>		

Literatura podstawowa

1. Ignasiak E., Badania operacyjne. - Wyd. 2 popr. – Warszawa, Polskie Wydaw. Ekonomiczne, 1997.
2. Jędrzejczyk Z., Kukuła K. (red.), Skrzypek J., Walkosz A., „Badania operacyjne w przykładach i zadaniach”, Wydawnictwo Naukowe PWN, wydanie IV, Warszawa 2002 (i wydania nowsze).
3. Sawik T. „Badania operacyjne dla inżynierów zarządzania”, Wydawnictwa AGH , Kraków 1998
4. Siudak M., „Badania operacyjne”, Wyd. 6. - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.
5. Węgrzyn J., „Analiza i optymalizacja sieci przepływu i czynności”, Wydawnictwo Politechniki Śląs , Gliwice : 2013

Literatura uzupełniająca

1. Stachurski A., Wierzbicki A., *Podstawy optymalizacji*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1999.
2. Trzaskalik T., „Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem”, PWE, Warszawa 2008.
6. Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman, “Introduction to Operations Research “, Published August 10th 2005 by McGraw-Hill.

Informacje dodatkowe:

Dodatkowe obowiązki prowadzącego wraz z szacowaną całkowitą liczbą godzin:
Przygotowanie do wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych– 35 godzin
Konsultacje – 15 godzin
Przygotowanie i poprawa kolokwiów zaliczeniowych – 15 godzin
W sumie: 65 godzin