

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki				
Kierunek studiów:	Informatyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Badania operacyjne				
Course / group of courses:	Operations Research				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-IN-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	105967	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		2	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Egzamin	2
Razem			60		5
Koordynator:	prof. dr hab. in . Bogusław Filipowicz				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 2 - j zyk polski				

## Obja nienia:

**Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.**

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka, PR - praktyka zawodowa

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo j zyków programowania: Matlab, C++, JAVA			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna tematyk bada operacyjnych i ich zastosowa w optymalizacji.	IN1_W01	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
2	Zna i rozumie metody pozwalaj ce podejmowa optymalne decyzje.	IN1_W03	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
3	Umie zanalizowa i rozwi za typowe zadania optymalizacji klasycznej i kombinatorycznej. Potrafi stworzy model matematyczny rzeczywistego zagadnienia optymalizacyjnego.	IN1_W03	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
4	Potrafi zastosowa wiedz teoretyczn (literaturow ) do opisu rzeczywistego zagadnienia optymalizacyjnego.	IN1_U03	wykonanie zadania

5	Sprawnie posługuje się jednym z języków programowania w celu implementacji algorytmu realizującego opracowane metody optymalizacji rzeczywistego zagadnienia optymalizacyjnego.	IN1_U03, IN1_U13	wykonanie zadania
6	Umie pracować indywidualnie oraz w zespole.	IN1_U13	wykonanie zadania
7	Potrafi stworzyć prezentację przedstawiającą metodę rozwiązania postawionego zagadnienia.	IN1_U13	wykonanie zadania
8	Dostrzega możliwość wykorzystania poznanej wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.	IN1_K01	wykonanie zadania
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
metody podające (Zajęcia modułu prowadzone są w postaci wykładu), metody praktyczne (Zajęcia modułu prowadzone są w postaci ćwiczeń laboratoryjnych.)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<b>wiedza:</b> egzamin (egzamin podsumowujący zajęcia) ocena kolokwium (Testy z wykładu, kolokwium zaliczeniowe) ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium - ocena opracowanych programów użytkowych)			
<b>umiejętności:</b> ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium - ocena opracowanych programów użytkowych)			
<b>kompetencje społeczne:</b> ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium - ocena opracowanych programów użytkowych)			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
średnia ocen z dwóch kolokwium z wykładu, oraz ćwiczeń laboratoryjnych przy czym wszystkie oceny muszą być pozytywne			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
1. Problematyka badań operacyjnych. 2. Zagadnienia optymalnej trasy. 3. Metody i algorytmy badań operacyjnych: modele liniowe. 4. Metody i algorytmy badań operacyjnych: planowanie sieciowe. 5. Metody i algorytmy badań operacyjnych: programowanie dyskretne. 6. Metody i algorytmy badań operacyjnych: przepływ w sieciach transportowych. 7. Metody i algorytmy badań operacyjnych: problemy przydziału 8. Metody i algorytmy badań operacyjnych: problem. 9. Metody i algorytmy badań operacyjnych: szeregowanie zadań. 10. Programowanie dynamiczne.			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
1. Issues of Operations Research 2. Topics of optimal route 3. Methods and algorithms of Operations Research: linear models 4. Methods and algorithms of Operations Research: network planning 5. Methods and algorithms of Operations Research: discrete programming 6. Methods and algorithms of Operations Research: flow in transport networks 7. Methods and algorithms of Operations Research: assignment problems 8. Methods and algorithms of Operations Research: traveling salesman problem 9. Methods and algorithms of Operations Research: task scheduling 10. Dynamic programming			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 2			
Forma zajęć : <b>wykład</b>			
1. Problematyka badań operacyjnych (2. godz.) Rys historyczny, sformułowanie zadań badań operacyjnych, podstawowe pojęcia. 2. Zagadnienia optymalnej trasy (2 godz.) Algorytmy grafowe i macierzowe. 3. Metody i algorytmy badań operacyjnych: modele liniowe (3 godz.) Modele programowania liniowego w wersji primalnej i dualnej, simpleks, zagadnienie transportowe. 4. Metody i algorytmy badań operacyjnych: planowanie sieciowe (3 godz.) Metody amerykańskie, metoda potencjałów MPM, wykres Gantta, praktyczne zastosowanie planowania sieciowego, graf stochastyczny PERT.			30

5. Metody i algorytmy badań operacyjnych: programowanie dyskretnie (2 godz.) Metoda podziału i ograniczeń, algorytm Landa i Doiga.	30
6. Metody i algorytmy badań operacyjnych: przepływ w sieciach transportowych (2 godz.) Własności przepływów, wyznaczanie maksymalnego i minimalnego przepływu w sieciach transportowych, algorytm Forda-Fulkersona, praktyczne zastosowania.	
7. Metody i algorytmy badań operacyjnych: problemy przydziału (4 godz.) Sformułowanie problemu przydziału przy liniowym i kwadratowym wskaźniku jako ci, metoda węgierska, algorytmy stosowane w rozwiązaniu QAP, praktyczne zastosowania	
8. Metody i algorytmy badań operacyjnych: problem komiwojażera (4 godz.) Sformułowanie problemu, metoda Eastmana, metoda Little'a, metoda kompozycji łacińskiej, praktyczne zastosowanie.	
9. Metody i algorytmy badań operacyjnych: szeregowanie zadań (4 godz.) Sformułowanie zadania, kryteria optymalności uszeregowania zadań, algorytmy dokładne (Johnsona, Browna-Łomnickiego), metody przybliżone (Palmera, Gupta, CDS, NEH).	
10. Programowanie dynamiczne (2 godz.) Zasada optymalności Bellmana, przykłady zastosowań, zadanie plecakowe.	
11. Algorytmy inspirowane przez naturę w optymalizacji kombinatorycznej (2 godz.): Algorytmy stadne (PSO, algorytm pszczeli, algorytm mrówkowy, algorytm wietlika, algorytm karalucha, algorytm kukułki)	

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Modele liniowe: Prymalny i dualny algorytm simpleks, zadanie transportowe (4 godz)	30
2. Algorytmy poszukiwania optymalnej drogi w grafie (2 godz)	
3. Planowanie sieciowe, metody opracowane w USA i we Francji (4 godz)	
4. Metoda podziału i ograniczeń (2 godz)	
5. Algorytmy wyznaczania optymalnego przepływu w sieciach transportowych (4 godz)	
6. Algorytm węgierski (2 godz)	
7. Algorytmy rozwiązywania problemu komiwojażera (4 godz)	
8. Algorytmy harmonogramowania sekwencji operacji (4 godz.)	
9. Modelowanie złożonych, rzeczywistych zadań optymalizacyjnych (4 godz.)	

#### Literatura

##### Podstawowa

Cormen T.C., Leiserson Ch.E., Rivest R.L., Stein C., Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa 2007

Filipowicz B., Badania operacyjne. Wybrane metody obliczeniowe i algorytmy. Cz. 1., Wydawnictwo PWSZ w Tarnowie, Tarnów 2018

Filipowicz B., Matematyczne modelowanie zadań decyzyjnych. Cz 1., Wydawnictwa AGH, Kraków 1998

Goldberg D. E., Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, tłum. Algorytmy genetyczne i ich zastosowania. WNT, Warszawa, 1995., Addison-Wesley Publishing Company 1989

##### Dodatkowa

#### Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	informatyka techniczna i telekomunikacja
Sposób określenia liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	60
Konsultacje z prowadzącym	5
Udział w egzaminie	0
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	5
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	25

Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	20	
Indywidualna praca własna studenta z literatur , wykładami itp.	10	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta	125	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	5	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	70	2,8
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	65	2,6

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.