

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Badania operacyjne				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	ZIIE-1-401-n	Punkty ECTS:	4
Wydział:	Zarządzania				
Kierunek:	Informatyka i Ekonometria	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Niestacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	4
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Łebkowski Piotr (plebkows@zarz.agh.edu.pl)				

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Student poznaje podstawowe rodzaje zagadnień decyzyjnych i optymalizacyjnych. Nabywa umiejętność formułowania, rozwiązywania i interpretacji uzyskanych wyników wybranych problemów decyzyjnych przy wykorzystaniu odpowiednich narzędzi.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	narzędzia, które można zastosować, by rozwiązać różne zagadnienia decyzyjne i optymalizacyjne.	IIE1A_W04	Egzamin
M_W002	podstawowe rodzaje zagadnień decyzyjnych i optymalizacyjnych	IIE1A_W04	Egzamin
Umiejętności: potrafi			
M_U001	sformułować matematyczne modele wybranych zagadnień decyzyjnych i optymalizacyjnych	IIE1A_U03, IIE1A_U04	Projekt, Kolokwium, Egzamin
M_U002	rozwiązywać wybrane zagadnienie decyzyjne i optymalizacyjne za pomocą prostych algorytmów	IIE1A_U03, IIE1A_U04	Kolokwium, Projekt, Egzamin

M_U003	sformułować obserwacje i wyciągnąć wnioski z wyników obliczeń wybranymi algorytmami rozwiązywania zagadnień decyzyjnych i optymalizacyjnych	II E1A_U10	Projekt
--------	---	------------	---------

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
22	8	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	narzędzia, które można zastosować, by rozwiązać różne zagadnienia decyzyjne i optymalizacyjne.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	podstawowe rodzaje zagadnień decyzyjnych i optymalizacyjnych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	sformułować matematyczne modele wybranych zagadnień decyzyjnych i optymalizacyjnych	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	rozwiązywać wybrane zagadnienie decyzyjne i optymalizacyjne za pomocą prostych algorytmów	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	sformułować obserwacje i wyciągnąć wnioski z wyników obliczeń wybranymi algorytmami rozwiązywania zagadnień decyzyjnych i optymalizacyjnych	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	22 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	54 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	103 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Wykład

- 1.Badania operacyjne jako ilościowe metody zarządzania
- 2.Programowanie liniowe (PL)
- 3.Dualność, analiza wrażliwości, programowanie parametryczne
- 4.Programowanie liniowe całkowitoliczbowe (PLCM)
- 5.Programowanie nieliniowe
- 6.Programowanie liniowe wielokryterialne
- 7.Elementy teorii grafów
- 8.Programowanie dynamiczne
- 9.Planowanie projektów
- 10.Algorytmy heurystyczne
- 11.Teoria podejmowania decyzji i elementy teorii gier
- 12.Zagadnienia wieloatrybutowe
- 13.Wdrażanie metod badań operacyjnych

#### Ćwiczenia projektowe

1. Budowa modeli i rozwiązywanie zadań PL w arkuszu kalkulacyjnym
2. Budowa modeli i rozwiązywanie zadań PL za pomocą języka modelowania algebraicznego
3. Budowa modeli i rozwiązywanie zadań PLCM w arkuszu kalkulacyjnym
4. Budowa modeli i rozwiązywanie zadań PLCM za pomocą języka modelowania algebraicznego
5. Budowa modelu i planowanie projektu
6. Analiza zagadnienia za pomocą drzewa decyzyjnego

#### Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia projektowe: Studenci wykonują zadany projekty samodzielnie. Ma to wykształcić poczucie odpowiedzialności za pracę w grupie oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń projektowych.

Zaliczenie z ćwiczeń projektowych uzyskiwane jest na podstawie ocen z projektów (25%) oraz kolokwium zaliczeniowego (75%).

W przypadku nieuzyskania zaliczenia w wymaganym terminie, każdemu studentowi przysługuje jeden termin zaliczenia poprawkowego na zasadach ustalonych z prowadzącym.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia projektowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie umiejętności zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektów i efekt końcowy oraz kolokwium.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Warunkiem koniecznym jest zdanie egzaminu, zaliczenie ćwiczeń projektowych. Ocena końcowa jest obliczana jako:  $0,6 \cdot \text{ocena pozytywna z egzaminu} + 0,4 \cdot \text{ocena pozytywna z ćwiczeń projektowych}$ .

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

W przypadku nieobecności na zajęciach decyzja o możliwości i formie uzupełnienia zaległości należy do prowadzącego zajęcia, z zastrzeżeniem zapisów wynikających z Regulaminu Studiów.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Zaliczenie modułów: algebra liniowa, rachunek różniczkowy.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. Bronson R., Naadimuthu G.: Operations Research, McGRAW-HILL. 1997.
2. Carter M.W. , Camille C. Price C. C.: Operations Research: A Practical Introduction, CRC Press, 2000.
3. Krawczyk S.: Metody ilościowe w planowaniu, C. H. Beck, Warszawa, 2001.
4. Savage S.L.: Decision Making with Insight, Thomson Learning, 2003.
5. Sawik T.: Badania operacyjne dla inżynierów zarządzania, AGH, Kraków, 1998.
6. Williams H.P.: Model Building in Mathematical Programming, Wiley, 1999.
7. Kaczmarczyk W., 2011, Wybrane modele planowania wielkości i szeregowania partii produkcyjnych, Wydawnictwa AGH, seria Rozprawy i Monografie, nr 223, Kraków.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1. Waldemar Kaczmarczyk, 2011, Proportional lot-sizing and scheduling problem with identical parallel Machines, International Journal of Production Research, 49 (9), pp. 2605-2623.
2. Waldemar Kaczmarczyk, 2011, Wybrane modele planowania wielkości i szeregowania partii produkcyjnych, Wydawnictwa AGH, seria Rozprawy i Monografie, nr 223, Kraków.
3. Gabriel Kost, Piotr Łebkowski, Łukasz Węsierski, 2013, Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa

## **Informacje dodatkowe**

Brak