

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Teoria Gier				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	AMAT-2-107-MZ-s	Punkty ECTS:	6
Wydział:	Matematyki Stosowanej				
Kierunek:	Matematyka	Specjalność:	Matematyka w zarządzaniu		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	1
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr Mielczarek Dominik (dmielcza@wms.mat.agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Elementy teorii gier. Modele gier, przykłady zastosowań.

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	zna podstawowe pojęcia oraz twierdzenia (wraz z dowodami) z teorii gier dwuosobowych	MAT2A_U01, MAT2A_W02, MAT2A_W04, MAT2A_U04	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Odpowiedź ustna
M_W002	zna podstawowe gry dwuosobowe, zna model matematyczny odpowiadający danej grze, umie wyznaczyć strategię wygrywającą	MAT2A_U03, MAT2A_W07, MAT2A_U16, MAT2A_W04	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Odpowiedź ustna
Umiejętności: potrafi			
M_U001	posługuje się pojęciem gra, wartość gry, strategię optymalne, punkt siodłowy	MAT2A_U14, MAT2A_W07, MAT2A_U04	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Odpowiedź ustna
M_U002	potrafi zastosować programowanie liniowe do rozwiązywania gier macierzowych	MAT2A_U14, MAT2A_U13	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Odpowiedź ustna
Kompetencje społeczne: jest gotów do			

M_K001	wie, że matematyki należy uczyć się ze zrozumieniem; potrafi wyartykułować, czego nie rozumie; stara się doskonalić swoje kwalifikacje matematyczne	MAT2A_K01, MAT2A_K05, MAT2A_K02, MAT2A_K06	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Odpowiedź ustna
--------	---	--	---

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
60	30	30	0	0	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	zna podstawowe pojęcia oraz twierdzenia (wraz z dowodami) z teorii gier dwuosobowych	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	zna podstawowe gry dwuosobowe, zna model matematyczny odpowiadający danej grze, umie wyznaczyć strategię wygrywającą	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	posługuje się pojęciem gra, wartość gry, strategię optymalne, punkt siodłowy	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi zastosować programowanie liniowe do rozwiązywania gier macierzowych	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	wie, że matematyki należy uczyć się ze zrozumieniem; potrafi wyartykułować, czego nie rozumie; stara się doskonalić swoje kwalifikacje matematyczne	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	60 godz
Przygotowanie do zajęć	40 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	50 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	152 godz
Punkty ECTS za moduł	6 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

Wprowadzenie

Definicja gry i strategii; Gry w postaci ekstensywnej; gry kombinatoryczne;

Gra "Nim"

Drzewo gry; pozycje P i N; suma NIM;

Rozszerzenie gry "Nim"

Twierdzenie Boutona; gry na grafach skierowanych;

Gry na wyczerpanie

Funkcja Sprague'a-Grundy'ego; gry na wyczerpanie; przykłady i zastosowania;

Gry w postaci normalnej

Gry w postaci normalnej; macierz gry; gry dwuosobowe o sumie zero; strategie czyste i strategie mieszane;

Strategie zdominowane

Twierdzenie o minimaksie (z ideą dowodu); punkty siodłowe; strategie zdominowane

Analiza gier $2 \times n$ i $m \times 2$

Gry symetryczne; górna i dolna wartość gry; wartość gry;

Drzewo Kuhna

Twierdzenie Kuhna-Tuckera (bd.) niepełną informacją; uproszczona wersja pokera;

Gry stochastyczne

Gry stochastyczne; gry rekursywne; gry iterowane; model von Neumanna uproszczonego pokera;

Gry dwuosobowe

Gry dwuosobowe o sumie różnej od zera; gry niekooperacyjne; poziomy i strategie bezpieczeństwa; punkty równowagi;

Gry kooperacyjne

Gry kooperacyjne; gry o transferowalnej (TU) i nietransferowalnej (NTU) użyteczności;

Gry wieloosobowe

Gry wieloosobowe; gry w postaci funkcji charakterystycznej; imputacje; rdzeń gry;

Gry w głosowanie

Wartość Shapleya; gry w głosowanie; indeks Shapleya-Rubika; jądro gry;

Zastosowanie programowania liniowego do rozwiązywania gier macierzowych

Ćwiczenia audytoryjne

Program ćwiczeń pokrywa się z programem wykładów.

Przewidziane są 2 kolokwia w ciągu semestru.

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 audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

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

Warunkiem koniecznym dopuszczenia do egzaminu jest posiadanie oceny pozytywnej z ćwiczeń. Dwa terminy zaliczeń poprawkowych są skorelowane czasowo z egzaminami poprawkowymi.

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

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- 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 audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Sposób obliczania oceny końcowej

1. Warunkiem koniecznym dopuszczenia do egzaminu jest posiadanie oceny pozytywnej z ćwiczeń.

2. Ocenę końcową **OK** wyznacza się na podstawie średniej ważonej **SW** obliczonej według wzoru

$$SW = 0,49 SOC + 0,51 SOE,$$

gdzie **SOC** jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń z ćwiczeń, a **SOE** jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach z egzaminu.

3. Ocena końcowa **OK** jest obliczana według algorytmu:

Jeżeli $SW \geq 4.75$, to $OK = 5.0$ (bdb),

jeżeli $4.75 > SW \geq 4.25$, to $OK = 4.5$ (db),

jeżeli $4.25 > SW \geq 3.75$, to $OK = 4.0$ (db),

jeżeli $3.75 > SW \geq 3.25$, to $OK = 3.5$ (dst),

jeżeli $3.25 > SW \geq 3.00$, to $OK = 3.0$ (dst).

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

Student powinien zgłosić się do prowadzącego w celu ustalenia indywidualnego sposobu nadrobienia

zaległości.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

T.S. Ferguson, Game Theory,

http://www.math.ucla.edu/~tom/Game_Theory/Contents.html

P.Morris, Introduction to Game Theory, Springer-Verlag, New York, 1994.

N.Nisan, Algorithmic Game Theory, Cambridge University Press, 2007.

G.Owen, Teoria gier, PWN, Warszawa, 1975.

P.D.Straffin, Teoria gier, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2004

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Szlachtowska, Ewa; Mielczarek, Dominik; Generalized duality mapping; J. Indian Math. Soc., New Ser. 82, No. 1-2, 169-183 (2015).
2. Rydlewski, Jerzy P.; Mielczarek, Dominik; On the maximum likelihood estimator in the generalized beta regression model; Opusc. Math. 32, No. 4, 761-774 (2012).
3. Szlachtowska, Ewa; Mielczarek, Dominik; On the uniqueness of minimal projections in Banach spaces. Opusc. Math. 32, No. 3, 579-590 (2012).
4. Mielczarek, Dominik; Minimal and co-minimal projections in spaces of continuous functions; Opusc. Math. 30, No. 4, 457-464 (2010).
5. Analysis of lithofacies cyclicity in the Miocene Coal Complex of the Bełchatów lignite deposit, south-central Poland; Wojciech MASTEJ, Tomasz BARTUŚ, Jerzy RYDLEWSKI; Geologos [Dokument elektroniczny]. - Czasopismo elektroniczne ; ISSN 2080-6574. — Dod. ISSN 1426-8981. — 2015 vol. 21 no. 4, s. 285-302.
6. On geometric ergodicity of skewed - SVCHARME models, Jerzy P. RYDLEWSKI, Małgorzata Snarska, Statistics & Probability Letters ; ISSN 0167-7152. — 2014 vol. 84, s. 192-197.
7. Sparse methods for analysis of sparse multivariate data from big economic databases; Daniel Kosiorowski, Dominik MIELCZAREK, Jerzy RYDLEWSKI, Małgorzata Snarska; Statistics in Transition : new series : an international journal of the Polish Statistical Association ; ISSN 1234-7655. — 2014 vol. 15 no. 1, s. 111-132.

Informacje dodatkowe

Na II stopniu studiów moduł może być także zaliczany bez egzaminu (wykład, ćwiczenia audytoryjne, zaliczenie ćwiczeń, 4 ECTS).