

Game Theory - course description

General information	
Course name	Game Theory
Course ID	11.1-WK-IIeP-TG-W-S14_pNadGenPECBU
Faculty	Faculty of Mathematics, Computer Science and Econometrics
Field of study	Informatics and Econometrics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Bachelor's degree
Beginning semester	winter term 2023/2024

Course information	
Semester	4
ECTS credits to win	5
Available in specialities	Business analytics , Statistics and Econometrics
Course type	optional
Teaching language	polish
Author of syllabus	prof. dr hab. Andrzej Nowak

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	-	-	Exam
Class	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami teorii gier, przedstawienie znaczenia teorii gier w nowoczesnej ekonomii.

Prerequisites

Analiza matematyczna 1 i 2, Algebra liniowa 1, Rachunek prawdopodobieństwa.

Scope

Wykład

I. Gry niekooperacyjne w ujęciu statycznym:

1. Gry w postaci normalnej (1godz)
2. Gry o sumie zerowej. Twierdzenie minimaksowe von Neumanna. (3 godz.)
3. Gry n-osobowe i równowaga Nasha. Związek istnienia równowagi Nasha z teorią punktów stałych odwzorowań ciągłych. (6 godz.)
4. Gry niekooperacyjne w ekonomii: modele Bertranda i Cournota. (2 godz.)
5. Model przetargowy Nasha. (3 godz.)

II. Gry w postaci rozwiniętej (gry dynamiczne):

1. Gry z doskonałą informacją. Twierdzenie Kuhna o istnieniu równowagi Nasha. (2 godz.)
2. Algorytm Kuhna. (1 godz.)
3. Modelowanie gier z niepełną informacją. (2 godz.)

III. Gry kooperacyjne:

1. Przykłady: gry głosowania, gry liniowo-produkcyjne. (2 godz.)
2. Rdzeń gry kooperacyjnej, twierdzenie o niepustości rdzenia. (2 godz.)
3. Wartość Shapleya, wartość Banzhafa (konstrukcja aksjomatyczna). (3 godz.)

IV. Elementy teorii gier z niepełną informacją:

1. Gry bayesowskie. Aukcje. (3 godz.)

Ćwiczenia

I. Gry niekooperacyjne w ujęciu statycznym:

1. Rozwiązywanie gier o sumie zerowej. (3 godz.)
2. Gry n-osobowe i równowaga Nasha. Przykłady. Dylemat więźnia. Odwzorowania najlepszych odpowiedzi. (6 godz.)
3. Gry niekooperacyjne w ekonomii: przykłady modeli Bertranda i Cournota. (2 godz.)
4. Model przetargowy Nasha. Znajdowanie rozwiązań. (3 godz.)

II. Gry w postaci rozwiniętej (gry dynamiczne):

1. Gry z doskonałą informacją. Zastosowanie algorytmu Kuhna do konstruowania równowagi Nasha. (2 godz.)
2. Przykłady gier z niepełną informacją. (2 godz.)

III. Gry kooperacyjne:

1. Przykłady gier głosowania, gier liniowo-produkcyjnych. (1 godz.)
2. Rdzeń gry kooperacyjnej, przykłady. (2 godz.)
3. Wartość Shapleya, wartość Banzhafa (obliczanie). (3 godz.)

IV. Elementy teorii gier z niepełną informacją:

1. Gry bayesowskie. Aukcje. Przykłady gier (3 godz.)

V. Kolokwium i podsumowanie: (4 godz.).

Teaching methods

Wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny.

Ćwiczenia – rozwiązywanie zadań rachunkowych, analiza klasycznych przykładów gier w ekonomii, innych zastosowań.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student rozumie znaczenie matematyki dla opisywania sytuacji konfliktowych oraz kooperacji w modelach ekonomicznych i innych.	• K_W01 • K_W03	• sprawdzanie stopnia przygotowania studentów oraz ich aktywności w trakcie ćwiczeń.	• Class
Student zna ograniczenie swojej wiedzy, konieczność jej poszerzania, a także zdobywania informacji w literaturze.	• K_K01 • K_K06	• sprawdzanie stopnia przygotowania studentów oraz ich aktywności w trakcie ćwiczeń	• Class
Student zna rozwiązania Shapleya i Banzhafa dla gier kooperacyjnych.	• K_W03	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
Student zna podstawowe twierdzenia minimaksowe i o równowadze Nasha i przykłady ich zastosowań.	• K_W03	• an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class
Student zna podstawowe modele gier kooperacyjnych.	• K_W03	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
Student potrafi stosować proste modele probabilistyczne w badaniu gier.	• K_U13	• an evaluation test	• Class
Student potrafi konstruować drzewo gry w prostych przypadkach.	• K_U20	• an evaluation test	• Class
Student rozumie ideę modelu przetargowego Nasha.	• K_U20	• sprawdzanie stopnia przygotowania studentów oraz ich aktywności w trakcie ćwiczeń	• Class

Assignment conditions

Sprawdzanie stopnia przygotowania studentów oraz ich aktywności w trakcie ćwiczeń.

Kolokwium z zadaniami o różnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na ocenę, czy student osiągnął efekty kształcenia w stopniu minimalnym. Otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń jest warunkiem przystąpienia do egzaminu (pisemnego).

Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z ćwiczeń (40%) oraz ocena z egzaminu (60%). Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z egzaminu.

Recommended reading

1. Fudenberg, D. Game theory. MIT Press, Boston, 1991.
2. Owen, G. Teoria gier. PWN, Warszawa, 1975.
3. Osborne, M.J. A course in game theory. MIT Press, Boston, 1994.
4. Płatkowski, T. Wstęp do teorii gier. Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2011.
5. Straffin, P.D. Teoria gier. Scholar, Warszawa, 2004.

Further reading

1. Myerson, R.B. Game theory: an analysis of conflict. Harvard University Press, 1997.
2. Owen, G. Game theory. EG Publishing, New York, 1995.

Notes

