

ДИСЦИПЛИНА	Прикладная математика
ИНСТИТУТ	ИПТИП
КАФЕДРА	Индустриального программирования
ВИД УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА	Методические указания по дисциплине
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ	Астафьев Рустам Уралович
СЕМЕСТР	1 семестр, 2025/2026 уч. год

Ссылка на материал:

<https://github.com/astafiev-rustam/applied-mathematics/tree/lecture-1-7>

Лекция №7: Понятия теории игр

Введение в теорию игр

Теория игр представляет собой математический аппарат для изучения и моделирования стратегического взаимодействия между рациональными агентами. Эти агенты, называемые игроками, принимают решения, учитывая не только свои собственные интересы, но и потенциальные действия и интересы других участников взаимодействия. Теория игр находит применение в экономике, политологии, биологии и информатике. Она позволяет анализировать ситуации от аукционов и заключения контрактов до международных переговоров и эволюционного отбора.

Определения теории игр

Основными компонентами любой игры являются игроки, стратегии и выигрыши. Игрок это лицо, принимающее решение. Стратегия это полный план действий игрока при всех возможных обстоятельствах в игре. Выигрыш это числовая величина, которую игрок получает в результате исхода игры; каждый игрок стремится максимизировать свой собственный выигрыш. Игры часто представляются в нормальной форме с помощью матрицы выигрышей, где строки соответствуют стратегиям одного игрока, столбцы стратегиям другого, а ячейки содержат выигрыши каждого из них для данной комбинации стратегий.

Примеры игр

Классическим примером стратегического взаимодействия является Дилемма заключенного. Два сообщника арестованы и изолированы друг от друга. Каждому предлагается сделка: если один свидетельствует против другого, а тот молчит, то свидетель выходит на свободу, а молчавший получает максимальный срок. Если оба молчат, они получают небольшой срок. Если оба свидетельствуют, оба получают средний срок. Рациональный выбор, ведущий к неудачному для обоих исходу, ярко демонстрирует конфликт между индивидуальной и коллективной рациональностью. Другими известными примерами являются "Битва полов" и "Охота на оленя".

Понятие равновесия и смешанных стратегий

Ключевой концепцией в теории игр является равновесие Нэша. Это такая ситуация, в которой ни один из игроков не может увеличить свой выигрыш, в одностороннем порядке изменив свою стратегию, при условии, что остальные игроки свои стратегии не меняют. В Дилемме заключенного равновесием Нэша является ситуация, где оба заключенных свидетельствуют друг против друга. В некоторых играх не существует равновесия в чистых стратегиях. Для их анализа вводятся смешанные стратегии, где игрок случайным образом выбирает одну из чистых стратегий с определенной вероятностью. Это расширяет пространство стратегий и гарантирует существование равновесия Нэша в смешанных стратегиях для конечных игр.

Равновесие по Нэшу

Равновесие Нэша является краеугольным камнем некооперативной теории игр. Оно описывает устойчивое состояние системы, где ожидания каждого игрока относительно действий других оправдываются, и ни у кого нет стимула отклониться. Важно понимать, что равновесие Нэша не обязательно приводит к наилучшему суммарному выигрышу для всех участников, как это видно на примере Дилеммы заключенного. Эта концепция позволяет анализировать широкий спектр экономических явлений, таких как ценообразование на олигопольных рынках, проведение тендеров и переговоров.

Примеры и реализация

Рассмотрим примеры по теме лекционного занятия:

[Пример 1](#)

[Пример 2](#)

[Пример 3](#)