



# ТЕОРІЯ ІГОР

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки, 124 Системний аналіз</i>
Освітня програма	<i>Системи і методи штучного інтелекту, Системний аналіз і управління</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЄКТС / 120 годин (лекції – 36 год., практичні заняття – 18 год., СРС – 66 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua">http://rozklad.kpi.ua</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доцент, Куєвда Ю.В., <a href="https://do.ipk.kpi.ua/message/index.php?id=62692">https://do.ipk.kpi.ua/message/index.php?id=62692</a> Практичні заняття: к.т.н., доцент, Куєвда Ю.В.</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7778">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7778</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Силабус навчальної дисципліни «Теорія ігор» складено відповідно до освітніх програм «Системний аналіз і управління» підготовки бакалаврів спеціальності 124 – Системний аналіз, «Системи і методи штучного інтелекту» підготовки бакалаврів спеціальності 122 – Комп'ютерні науки.*

**Метою навчальної дисципліни** є формування та закріплення у здобувачів наступних компетентностей та набуття таких програмних результатів навчання:

*ОП «Системний аналіз і управління» – ЗК1-ЗК5, ЗК7-ЗК14, ЗК16, ФК1, ФК2, ФК5, ФК6, ФК7, ФК9-ФК11; ПР01, ПР02, ПР03, ПР05, ПР06, ПР07, ПР15, ПР16, ПР17;*

*ОП «Системи і методи штучного інтелекту» – ЗК1-ЗК4, ЗК6-ЗК13, ЗК15, ФК1, ФК3, ФК5, ФК7, ФК27; ПР1, ПР2, ПР3, ПР7, ПР8, ПР23.*

#### 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

*Для успішного засвоєння дисципліни здобувач повинен засвоїти дисципліни освітніх програм: «Математичний аналіз», «Алгебра і геометрія»/«Лінійна алгебра», «Теорія ймовірностей», «Математична статистика»/«Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика», «Методи оптимізації і дослідження операцій»/«Дослідження операцій». Компетентності, отримані в процесі вивчення дисципліни «Теорія ігор» можуть бути застосовані для реалізації освітнього компонента «Дипломне проектування».*

### 3. Зміст навчальної дисципліни

#### Розділ 1. Статичні ігри з повною інформацією

Тема 1.1. Чисті стратегії. Ігри в нормальній формі

Тема 1.2. Домінування

Тема 1.3. Ефективність за Парето. Рівновага Неша

Тема 1.4. Змішані стратегії та існування рівноваги

#### Розділ 2. Динамічні ігри з повною інформацією

Тема 2.1. Ігри у розгорнутій формі

Тема 2.2. Змішані стратегії в динамічній грі

Тема 2.3. Ігри з повтореннями

#### Розділ 3. Антагоністичні ігри

Тема 3.1. Максимінні та мінімаксні стратегії

Тема 3.2. Ситуації рівноваги в антагоністичних іграх

Тема 3.3. Основна теорема для прямокутних ігор

#### Розділ 4. Кооперативні ігри

Тема 4.1. Введення в коаліційні (кооперативні) ігри

Тема 4.2. Вектор Шеплі

Тема 4.3. Індекс впливу Шеплі-Шубіка

#### Розділ 5. Области застосування теорії ігор

Тема 5.1. Области застосування теорії ігор. Застосування теорії ігор в економічних задачах

Тема 5.2. Теорія аукціонів та базова модель ринку. Основні види аукціонів

Тема 5.3. Теорія ігор в задачах переговорів

Тема 5.4. Теорія ігор і системи голосування

Тема 5.5. Інженерні застосування теорії ігор

### 4. Навчальні матеріали та ресурси

#### Базова література:

1. Теорія ігор: Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 124 «Системний аналіз», спеціалізації «Системний аналіз фінансового ринку» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Л. В. Барановська. – Електронні текстові дані (1 файл: 21.6 МБ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 245 с.
2. Козицький В.А. Математична теорія некооперативних ігор. Ігри в нормальній формі: концепції розв'язання. — Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2021. — 220с.
3. Козицький В. А. (2016). Математична теорія кооперативних ігор. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 414 с.
4. Мащенко С.О. Конспект лекцій з Теорії ігор. Частина 1 «Некооперативні ігри», 2020.
5. Барановська Л.В., Медведєв М.Г. Ігрові методи моделювання економічних систем. Навч.посібник. К. : Вид-во Європ.ун-ту, 2002. – 116 с.

#### Допоміжна література:

6. Моклячук М.П., Ямненко Р.Є. Теорія вибору та прийняття рішень. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2013. – 527 с.
7. Jackson, Matthew O., A Brief Introduction to the Basics of Game Theory (December 5, 2011). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1968579> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1968579>
8. Harrington G. Games, Strategies, and Decision Making. Worth Publisher, NY, 2009.
9. Watson J. Strategy. An Introduction to Game Theory. Univ. of California, San Diego, W.W.Norton & Company, 2013.
10. Mazalov V. Mathematical Game Theory and Applications. John Wiley & Sons Ltd, UK, 2014.
11. Eric Prisner. Game Theory through EXAMPLES. Math Assoc of America, Inc., 2014. – 308 p.
12. Maschler, M., E. Solan, S. Zamir. (2020). Game theory. Cambridge University Press. – 976p.
13. Game Theory by Stanford University & The University of British Columbia by Matthew O. Jackson, Kevin Leyton-Brown, Yoav Shoham. <https://www.coursera.org/learn/game-theory-1/home/info>

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Лекційні заняття

- Лекція 1. Чисті стратегії. Ігри в нормальній формі
- Лекція 2. Домінування
- Лекція 3. Ефективність за Парето. Рівновага Неша
- Лекція 4. Змішані стратегії та існування рівноваги
- Лекція 5. Ігри у розгорнутій формі
- Лекція 6. Змішані стратегії в динамічній грі
- Лекція 7. Ігри з повтореннями
- Лекція 8. Максимінні та мінімаксні стратегії
- Лекція 9. Ситуації рівноваги в антагоністичних іграх
- Лекція 10. Основна теорема для прямокутних ігор
- Лекція 11. Введення в коаліційні (кооперативні) ігри
- Лекція 12. Вектор Шеплі
- Лекція 13. Індекс впливу Шеплі-Шубіка
- Лекція 14. Области застосування теорії ігор. Застосування теорії ігор в економічних задачах
- Лекція 15. Теорія аукціонів та базова модель ринку. Основні види аукціонів
- Лекція 16. Теорія ігор в задачах переговорів
- Лекція 17. Теорія ігор і системи голосування
- Лекція 18. Інженерні застосування теорії ігор

#### Практичні заняття

- ПР 1. Статичні ігри. Формалізація задач теорії ігор
- ПР 2. Домінування. Ефективність за Парето. Рівновага Неша
- ПР 3. Ігри в нормальній формі для трьох гравців
- ПР 4. Рівновага в змішаних стратегіях
- ПР 5. МКР1
- ПР 6. Динамічні ігри з повною інформацією
- ПР 7. Антагоністичні ігри
- ПР 8. МКР2
- ПР 9. Залік

### 6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Опрацювання навчального матеріалу, викладеному на лекціях 1-10	7
2	Опрацювання навчального матеріалу лекцій 1-10, винесеного на самостійне вивчення	8
3	Підготовка до практичних занять 1-4	8
4	Підготовка до МКР1	7
5	Опрацювання навчального матеріалу, викладеному на лекціях 11-18	7
6	Опрацювання навчального матеріалу лекцій 11-18, винесеного на самостійне вивчення	8
7	Підготовка до практичних занять 6-7	7

8	Підготовка до МКР2	7
9	Підготовка до заліку	7

## 7. Контрольні роботи

Метою контрольних робіт є закріплення та перевірка теоретичних знань з дисципліни. Модульні контрольні роботи (МКР) 1 та 2 проводяться за матеріалами лекцій 1-18 та практичних занять 1-4, 6,7 на платформі дистанційного навчання «Сікорський».

## Політика та контроль

### 8. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Бали нараховують за вказані види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях відповідно до РСО даної дисципліни.

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача;

- графік виконання контрольних робіт вказується на дистанційній платформі дисципліни.

### 9. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль:** завдання практичних занять, модульні контрольні роботи

**Календарний контроль:** провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Семестровий контроль:** залік.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Таблиця балів за окремі види роботи здобувача

Вид поточного контролю	Нижня межа позитивного оцінювання	Максимальний бал
Завдання практичного заняття 2	3	5
Завдання практичного заняття 3	3	5
Завдання практичного заняття 4	3	5
Модульна контрольна робота 1	15	25
Завдання практичного заняття 6	3	5
Завдання практичного заняття 7	3	5
Модульна контрольна робота 2		
МКР2 Теоретична частина	12	20
МКР2 Практична частина	18	30

«МКР2 Теоретична частина» може бути оцінена на максимальний бал за результатами, отриманими у неформальній/інформальній освіті. Зарахування сертифікатів проходження курсів неформальній/інформальній освіті можливо за умови узгодження з викладачем відповідності програми цього курсу тематиці дисципліни та усної оглядової демонстрації курсу викладачу.

**Заохочувальні бали:** участь у модернізації завдань практичних занять, контрольних робіт, активність на аудиторних заняттях, підготовка оглядів наукових праць тощо, усього не більше 10 балів.

**Штрафні бали:** 1 штрафний бал за кожний тиждень прострочення виконання завдань практичного заняття, але в сумі за усі роботи не більше 10 балів.

**Календарний контроль:** провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Умови допуску до семестрового контролю:** поточний рейтинг не менше 30 балів, наявність усіх виконаних завдань практичних занять, складання МКР1 та МКР2.

**Семестровий контроль:** залік.

Оцінювання результатів навчання здійснюється за 100-бальною шкалою (див. п.2.2. <https://osvita.kpi.ua/node/37>). Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань (див. п.3.10. <https://osvita.kpi.ua/node/37>). Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи або співбесіди (див. п.3.11. <https://osvita.kpi.ua/node/37>). При цьому набрані бали протягом семестру анулюються, оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною.

Залікова робота проводиться на останньому за розкладом занятті та оцінюється до 100 балів. Здобувач проходить тестування у середовищі Moodle. На тестування пропонується 40 тестових питань, кожне з яких оцінюється в 2,5 бали, з можливими відкритими питаннями, які оцінюються викладачем. Для отримання позитивної оцінки необхідно набрати 60 балів і вище. Час тестування зазвичай складає 40 хвилин, але може бути скоригований лектором та (або) викладачам, що приймає залік.

**Критерії нарахування балів за контрольні заходи:**

-«Відмінно» (95-100%): здобувач продемонстрував глибокі, систематичні знання дисципліни, вільно виконував всі завдання програми; засвоїв основну та додаткову літературу, виявив творчий підхід у трактуванні матеріалу, чітко, логічно та стисло висвітлюючи ключові ідеї; зрозумів взаємозв'язки основних понять дисципліни та їх значення для професійної діяльності.

-«Дуже добре» (85-94%): здобувач показав систематичні знання дисципліни на рівні, що перевищує середній; виконав усі завдання програми, засвоїв основну та додаткову літературу, відповів на більшість запитань за темами курсу; показав розуміння взаємозв'язку основних понять дисципліни та їх значення для професійної діяльності.

-«Добре» (75-84%): здобувач виявив загалом добрі знання матеріалу, хоча при виконанні завдань допустив деякі помилки; виконав основні завдання програми, засвоїв основну літературу, відповів на більшість запитань за темами курсу; має систематичні знання та здатний до самостійного використання та поповнення знань у подальшому навчанні та професійній діяльності.

-«Задовільно» (65-74%): здобувач засвоїв основний матеріал дисципліни в обсязі, достатньому для подальшого навчання та професійної діяльності; виконав основні завдання програми, ознайомився з основною літературою, але припустив значну кількість помилок або недоліків, які може виправити самостійно.

-«Достатньо» (60-64%): здобувач виявив мінімальні знання основного матеріалу, необхідні для подальшого навчання та професійної діяльності; в цілому виконав завдання програми, ознайомився з основною літературою, але припустив помилки, які він може виправити тільки за допомогою викладача.

-«Незадовільно» (30-54%): здобувач мав значні прогалини в знаннях, допускав серйозні помилки при виконанні завдань програми, проте здатен самостійно доопрацювати матеріал і підготуватися до повторної здачі дисципліни.

-«Не допущено» (0-29%): здобувач не володів значною частиною навчального матеріалу, допускав принципові помилки у більшості завдань програми або не виконував їх зовсім.

#### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцент кафедри ММСА, к.т.н, доц., Куєвда Юлія Валеріївна

**Ухвалено** кафедрою ММСА (протокол № 13 від 05.06.2024)

**Погоджено** Методичною комісією НН ІПСА (протокол № 10 від 24.06.2024)