



# КОНФЛІКТНО-КЕРОВАНІ СИСТЕМИ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти *Перший (бакалаврський)*

Галузь знань	<i>Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки та ОП 124 Системний аналіз і управління</i>
Освітня програма	<i>Системний аналіз і управління</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>IV курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЕКТС, 120 год. (лекції - 36 год., практичні - 18 год., СРС - 66 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Контрольні заходи: – поточний контроль; – календарний контроль як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу та контрольна робота (МКР). Семестровий контроль: залік</i>
Розклад занять	<i><a href="http://schedule.kpi.ua">schedule.kpi.ua</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор та практичні: <a href="mailto:g.kantsedal@protonmail.com">асистент кафедри ММСА Канцедал Георгій Олегович, g.kantsedal@protonmail.com</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://t.me/python_iasa_bot">https://t.me/python_iasa_bot</a>, kaggle, github</i>

### Програма навчальної дисципліни

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

*Курс призначений для закріплення основних знань студентів про фінансові ринки та розгляду їх з позиції конфліктної системи. В задачах розглядається формування ціни активів як компроміс між гравцями ринку. Пропонується вирішувати задачу за допомогою алгоритмів самонавчання.*

**Мета курсу** – доповнити типові підходи до фінансових ринків з позиції конфліктної системи. Розвинути навички моделювання, побудови алгоритмів самонавчання на мові програмування Python.

**Предмет дисципліни:** *конфліктні системи обмежених фінансових ринків.*

**Програмні результати навчання полягають в наступному:**

- базові знання фінансових ринків та їх основних продуктів;*
- здобуття практичних побудови агента в конфліктному середовищі;*
- моделювання конфліктних середовищ;*

*В результаті успішного вивчення курсу майбутні фахівці зможуть застосовувати отримані знання на практиці, розробляючи моделі самонавчання сучасними інструментами.*

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

Передумовою вивчення курсу є успішне опанування студентами основ таких дисциплін як «Методи оптимізації», «ООП», «Мультипарадигмові Мови Програмування».

Рівень володіння англійською мовою не нижче A2 (Pre-Intermediate).

## 3. Зміст навчальної дисципліни

1. Вступ ознайомлення з курсом
2. Ознайомлення з конфліктними системами. Розгляд переговорів як конфлікту двох сторін.
3. Розгляд математичного простору конфлікту
4. Багатокрокове вирішення конфліктних систем на прикладі переговорів
5. Поширені помилки переговорів та рекомендації для їх запобігання.
6. Принципи підготовки до переговорів.
7. Концепція доданої вартості
8. Розгляд повної математичної моделі переговорів як конфлікту двох сторін.
9. Введення в диференціальні ігри.
10. Елементи опуклого аналізу.
11. Опорні функції та їх властивості.
12. Визначення багатозначних відображень. Інтеграл від багатозначного відображення.
13. Динамічні керовані системи. Множина досяжності.
14. Задача оптимальної швидкодії. Принцип максимуму Понтрягіна
15. Задачі конфліктного керування. Перший прямий метод Л.С.Понтрягіна.
16. Схема методу екстремального прицілювання М.М.Красовського.

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

<b>Література та посилання</b>	<b>Вид</b>
1. Sutton R. S., Barto A. G. Reinforcement Learning: An Introduction. – London, England: The MIT Press, 2015. – 325 p. URL: <a href="https://web.stanford.edu/class/psych209/Readings/SuttonBartoIPRLBook2ndEd.pdf">https://web.stanford.edu/class/psych209/Readings/SuttonBartoIPRLBook2ndEd.pdf</a>	Базова
2. Hilpisch Y., Python for Finance: Mastering Data-Driven Finance 2nd Edition. – Bastopol, USA.: O'Reilly Media, 2018. – 520 p. URL: <a href="https://www.sea-stat.com/wp-content/uploads/2021/05/Yves-Hilpisch-Python-for-Finance_-Mastering-Data-Driven-Finance-Book-OReilly-2018.pdf">https://www.sea-stat.com/wp-content/uploads/2021/05/Yves-Hilpisch-Python-for-Finance_-Mastering-Data-Driven-Finance-Book-OReilly-2018.pdf</a>	Базова
3. Karasan A. Machine Learning for Financial Risk Management with Python. 1st Ed. — Bastopol, USA.: O'Reilly Media, 2021. — 350 c.	Дод.
4. Ferri F. J., Pudil P., Hatef M., Kittler J. Comparative Study of Techniques for Large-Scale Feature Selection. — :Machine Intelligence and Pattern Recognition 5. Volume 16, 1994. — 403-413 p.	Дод.
6. Akiba T., Sano S., Yanase T., Ohta T., Koyama M. Optuna: A Next-generation Hyperparameter Optimization Framework. — KDD: '19: Proceedings of the 25th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining July, 2019. — 2623–2631p.	Дод.

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Тиждень	Вид заняття та тематика для вивчення	Навчальний матеріал
1	<b>Лекція 1.</b> Ознайомлення з конфліктними системами. Розгляд переговорів як конфлікту двох сторін.	
2	<b>Лекція 2.</b> Розгляд математичного простору конфлікту.	
3	<b>Лекція 3.</b> Розгляд ускладнених систем зі збільшеною кількістю сторін. <b>Практика.</b> Розгляд практичних задач вирішення конфліктних систем	
4	<b>Лекція 4.</b> Багатокрокове вирішення конфліктних систем на прикладі переговорів	
5	<b>Лекція 5.</b> Принципи підготовки до переговорів.	
6	<b>Лекція 6.</b> Поширені помилки та рекомендації для їх запобігання.	
7	<b>Лекція 7.</b> Концепція доданої вартості та відповідні приклади і їх розбір. <b>Практика</b> Розгляд розв'язку задач з урахуванням концепції доданої вартості.	
8	<b>Лекція 8.</b> Розгляд повної математичної моделі переговорів як конфлікту двох сторін. <b>Практика</b> Розгляд прикладу участі в співбесіді та влаштування на посаду.	
9	<b>Лекція 9.</b> Розгляд основних принципів підчас перемовин онлайн. Розгляд послідовність позицій	
10	<b>Лекція 10.</b> Введення в диференціальні ігри.	
11	<b>Лекція 11.</b> Елементи опуклого аналізу. <b>Практика.</b> Основні задачі опуклого аналіз. Основні операції	
12	<b>Лекція 12.</b> Опорні функції та їх властивості. <b>Практика.</b> Задачі на властивості опорних функцій	
13	<b>Лекція 13.</b> Визначення багатозначних відображень. Інтеграл від багатозначного відображення. <b>Практика.</b> Операції з множинами, різниця Мінковського, опуклий аналіз	
14	<b>Лекція 14.</b> Динамічні керовані системи. Множина досяжності.	
15	<b>Лекція 15.</b> Задача оптимальної швидкодії. Принцип максимума Понтрягіна	
16	<b>Лекція 16.</b> Принцип максимума Понтрягіна. Теорема про необхідні умови оптимальності.. <b>Практика.</b> Обчислення оптимального керування за ПМП	

<b>Тиждень</b>	<b>Вид заняття та тематика для вивчення</b>	<b>Навчальний матеріал</b>
17	<b>Лекція 17.</b> <i>Задачі конфліктного керування. Перший прямий метод Л.С.Понтрягіна.</i> <b>Практика.</b> <i>Перший прямий метод Л.С.Понтрягіна</i>	
18	<b>Лекція 18.</b> <i>Схема методу екстремального прицілювання М.М.Красовського.</i> <b>Практика.</b> <i>Задачі щодо аналізу державної політики за макроекономічними моделями</i>	

## Політика та контроль

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

Вимоги з вивчення курсу наступні:

- *правила відвідування занять: не вимагається, студент може відвідувати всі заняття онлайн на платформі Google Meats;*
- *правила поведінки на заняттях: телефони, мікрофони та відео мають бути вимкненими;*
- *Складання лабораторних робіт може відбуватись в он-лайн режимі шляхом конференції в Google Meats.*
- *правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочення відбувається шляхом виконання додаткових робіт протягом семестру на додатковий бал (до 10), штрафні бали нараховуються тільки за не дотримання умов академічної доброчесності;*
- *політика дедлайнів та перескладань: відповідно до вимог деканату;*
- *політика щодо академічної доброчесності: лабораторні роботи повинні мати унікальність не нижче 98% окрім випадків використання коду в умові завдання або типового підходу.*

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

Вимоги щодо контролю та рейтингової системи оцінювання результатів навчання наступні:

- *Поточний контроль: академічна активність студента з виконання практичних задач та перевіряється кожного місяця. Сума балів за виконання всіх практичних робіт 90б. Сума балів за модульну контрольну роботу 10б. На модульну контрольну роботу виноситься 3 теоретичні питання та 2 практичні задачі з курсу.*

<i>Контрольний захід</i>	<i>Кількість заходів</i>	<i>Ваговий бал</i>	<i>Рейтинг</i>
<i>Виконання практичних завдань з елементами практики переговорів</i>	<i>4</i>	<i>10</i>	<i>40</i>
<i>Виконання практичних завдань динамічно керованих систем та диференційованих ігор</i>	<i>2</i>	<i>25</i>	<i>50</i>
<i>Виконання модульної контрольної роботи</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>10</i>
<i>Всього:</i>			<i>100</i>

- *Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Для успішного проходження календарного контролю необхідно набрати не менше половини балів с запланованих практичних робіт.*

- *Семестровий контроль: залік (оцінка виставляється відповідно до загальної суми балів по результатам навчання. У випадку недостатньої кількості балів або бажанні покращити оцінку студент може обрати написання заліку з нуля. В даному випадку студент отримує оцінку за результатом залікової контрольної роботи).*
- *Залікова робота проводиться аналогічно модульній контрольній роботі і складається з 5 завдань з них 3 теоретичні питання та 2 практичні задачі. Кількість балів за завдання 20.*
- *Критерії оцінювання завдань залікової роботи:*
  - *«відмінно», повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 19-20 балів;*
  - *«добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) – 15-20 бали;*
  - *«задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 10-15 балів;*
  - *«незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.*
- *Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг не менше ніж 40 балів. Якщо семестровий рейтинг більше 60 балів студент може не виходити на залікову контрольну роботу, а отримати оцінку «автоматом».*

*Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:*

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
<i>100-95</i>	<i>Відмінно</i>
<i>94-85</i>	<i>Дуже добре</i>
<i>84-75</i>	<i>Добре</i>
<i>74-65</i>	<i>Задовільно</i>
<i>64-60</i>	<i>Достатньо</i>
<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>

## **8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

*Зарахування сертифікатів за відповідною тематикою здійснюється, якщо до початку вивчення курсу це було погоджено з викладачем відповідно до вибору студента декількох з зовнішніх курсів, які вказані нижче. Допускається заміна курсів на альтернативні за погодженням з викладачем. Курси можуть бути зараховані як альтернатива виконання практичних завдань. Курси повинен бути пройдений до моменту закриття відомості і не раніше ніж за місяць до початку вивчення предмету. У разі проходження курсу не на максимальний бал, додатковий бал пропорційно знижується отриманому при проходженні курсу.*

Назва	Заклад освіти	Лектор	Год.	Мова	Макс бал	Посилання
1. <i>Introduction to Negotiation: A Strategic Playbook for Becoming a Principled and Persuasive Negotiator</i>	Yale	Barry Nalebuff	~34	Eng.	30	<a href="https://www.coursera.org/learn/negotiation">https://www.coursera.org/learn/negotiation</a>
2. <i>Deep Learning Specialization</i>	DeepLearning.AI	Andrew Ng, Younes Bensouda Mourri, Kian Katanforoosh.	~70	Eng.	40	<a href="https://www.coursera.org/specializations/deep-learning#courses">https://www.coursera.org/specializations/deep-learning#courses</a> (за всю спеціалізацію)
3. <i>Foundational Finance for Strategic Decision Making Specialization</i>	University of Michigan	Gautam Kaul	~50	Eng.	30	<a href="https://www.coursera.org/specializations/foundational-finance">https://www.coursera.org/specializations/foundational-finance</a> (за всю спеціалізацію)
4. <i>Probabilistic Graphical Models Specialization</i>	Stanford	Daphne Koller	~67	Eng.	40	<a href="https://www.coursera.org/specializations/probabilistic-graphical-models">https://www.coursera.org/specializations/probabilistic-graphical-models</a> (за всю спеціалізацію)
5. <i>Investment and Portfolio Management Specialization</i>	Rice	Arzu Ozoguz	~20	Eng.	10	<a href="https://www.coursera.org/specializations/investment-portfolio-management">https://www.coursera.org/specializations/investment-portfolio-management</a>

*Увага! Для зарахування в результаті вивчення курсу слід надати не тільки сертифікат, а й фінальний бал вивчення курсу. Курси пройдені без сертифікату не зараховуються. Викладач не несе відповідальності за доступність курсів студентом.*

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

**Складено** посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ

Асистент кафедри ММСА, Канцедал Георгій Олегович

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

**Погоджено** Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № 10 від 24.06.2024)

<sup>1</sup>Методичною радою університету– для загальноуніверситетських дисциплін.