



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО  
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ  
Кафедра математичних методів системного аналізу



ЗАТВЕРДЖЕНО:

Методичною радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 8 від «02» червня 2023 р.)

**КАФЕДРАЛЬНИЙ Ф-КАТАЛОГ  
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН  
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ  
освітньо-професійної програми  
«Системний аналіз і управління»  
за спеціальністю 124 Системний аналіз  
другого (магістерського) рівня вищої освіти  
на 2023/2024 навчальний рік**

УХВАЛЕНО

Вченою радою Навчально-наукового

Інституту прикладного системного аналізу

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 11 від «19» грудня 2022 р.)

Київ 2023

**ПОРЯДОК ВИБОРУ ДИСЦИПЛІН З Ф-КАТАЛОГУ НН ІІСА  
студентами магістратури 1 року навчання ОПП  
«Системний аналіз і управління»  
за спеціальністю 124 Системний аналіз  
кафедри ММСА на 2023/2024 навч. р.**

1. Ознайомлення з [Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського](#).
2. Ознайомлення з кафедральним каталогом вибіркових навчальних дисциплін (далі Ф-Каталог) для магістрів: описи дисциплін та Таблиці «Порядок вибору дисциплін».
3. Здобувачі даної ОПП згідно навчального плану обирають 5 освітніх компонентів (ОК) на другий семестр. Кожний ОК можна вибрати з трьох дисциплін, представлених у таблиці «Порядок вибору дисциплін».
4. Здійснення вибору студентами навчальних дисциплін зі сформованого Ф-Каталогу відбувається за графіком в інформаційній системі «*my.kpi.ua*» на початку осіннього семестру першого року навчання. Обрані дисципліни вивчатимуться у весняному семестрі того ж року навчання. **Перша хвиля вибору** – здійснення студентами вибору дисциплін для вивчення у наступному семестрі. Тривалість етапу – не менше тижня. Етап контролюється кураторами груп з метою забезпечення участі всіх здобувачів у процедурі вибору дисциплін та коректності вибору.  
Для цього необхідно виконати наступне:
  1. Зареєструватись на сайті <https://my.kpi.ua/>
  2. У меню "Профіль" -> "Прив'язка даних" знайти своє прізвище, ввести свою дату народження і прив'язати (зберегти) дані. Ви отримаєте доступ до кабінету студента і до вибору дисциплін. Далі необхідно здійснити технічно вибір дисциплін. При виборі необхідно орієнтуватися на таблицю «Порядок вибору дисциплін».З технічних питань звертайтеся до доцента кафедри ММСА Спекторського Ігоря Яковича, адміністратора спеціалізованої інформаційної системи на рівні кафедри ММСА <https://t.me/igorspectorsky> .
5. Далі відбувається опрацювання результатів вибору дисциплін та формування навчальних груп для вивчення кожного компонента Ф-Каталогу, враховуючи нормативну чисельність студентів у групі згідно з [Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського](#).
6. У разі неможливості сформувати навчальну групу для вивчення певної дисципліни нормативної чисельності студентам надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп (**друга хвиля вибірковості**). Здобувач ВО, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп і потоків.
7. Результати вибору використовуються для формування індивідуальних навчальних планів.

Таблиця 1. Порядок вибору дисциплін за курсами та семестрами

Спеціальність 124 Системний аналіз: ОПП «Системний аналіз і управління»

<b>Спеціальність 124 «Системний аналіз», ОПП САУ</b>	<i>Дисципліна 1</i>	<i>Викладач</i>	<i>Дисципліна 2</i>	<i>Викладач</i>	<i>Дисципліна 3</i>	<i>Викладач</i>	<i>Кредити</i>	<i>Семестровий контроль</i>
<i>Освітній компонент 1</i>	<b>1.1. Технічний аналіз фінансового ринку</b>	Просянкіна-Жарова Тетяна Іванівна	<b>1.2. Математичне програмування у складних системах</b>	Губарев В'ячеслав Федорович	<b>1.3. Мультиагентні системи</b>	Лопатін Олексій Костянтинович	<b>5</b>	Екзамен
<i>Освітній компонент 2</i>	<b>2.1. Корпоративні фінанси</b>	Стулей Володимир Анатолійович	<b>2.2. Інтелектуальний аналіз великих сховищ даних (Big data analytics)</b>	Недашківська Надія Іванівна	<b>2.3. Управління ризиками</b>	Кузнєцова Наталя Володимирівна	<b>5</b>	Екзамен
<i>Освітній компонент 3</i>	<b>3.1. Фундаментальний аналіз фінансового ринку</b>	Просянкіна-Жарова Тетяна Іванівна	<b>3.2. Інженерія знань та теорія онтологій</b>	Савченко Ілля Олександрович	<b>3.3. Основи маркетингу</b>	Шубенкова Ірина Анатоліївна	<b>5</b>	Екзамен
<i>Освітній компонент 4</i>	<b>4.1. Архітектура блокчейн систем</b>	Соболь Ольга Олександрівна	<b>4.2. Когнітивне моделювання</b>	Мілявський Юрій Леонідович	<b>4.3. Фондові ринки в економіці і бізнесі</b>	Стулей Володимир Анатолійович	<b>4</b>	Залік
<i>Освітній компонент 5</i>	<b>5.1. Програмні роботи та агенти фондових ринків</b>	Стулей Володимир Анатолійович	<b>5.2. Технології та інструменти кібер-фізичних систем</b>	Голінко Ігор Михайлович	<b>5.3. Сучасні методи прогнозування</b>	Кузнєцова Наталя Володимирівна	<b>4</b>	Залік

**Кафедральний Ф-Каталог-2023**  
**ОПП «Системний аналіз і управління»**  
**Дисципліни для вибору, запропоновані студентам**  
**магістратури 1 року навчання**  
**у весняному семестрі 2023/24 н.р**

Дисципліна	сторінка
Технічний аналіз фінансових ринків	5
Математичне програмування у складних системах	6
Мультиагентні системи	7
Корпоративні фінанси	8
Архітектура блокчейн систем	9
Інтелектуальний аналіз великих сховищ даних (Big data analytics)	10
Фундаментальний аналіз фінансових ринків	11
Інженерія знань та теорія онтологій	12
Когнітивне моделювання складних систем	13
Фондові ринки в економіці і бізнесі	14
Управління ризиками	16
Сучасні методи прогнозування	17
Програмні роботи та агенти фондових ринків	18
Технології та інструменти кібер-фізичних систем	19
Основи маркетингу	20

## Технічний аналіз фінансового ринку

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Наявність освітнього ступеня бакалавра
Що буде вивчатися	поняття, постулати, методи технічного аналізу; концепції та моделі графічного та аналітичного технічного аналізу фінансових ринків; поняття тренду, види трендів, графічне відображення тенденцій та методи їх побудови; застосування графічних фігур, принципи їх побудови, особливості застосування у технічному аналізі; хвильова теорія Елліота, теорія Ганна, застосування чисел Фібоначчі; обчислення та застосування різних груп індикаторів, ; застосування економічних, математичних, статистичних методів у процесі прийняття інвестиційних рішень; аналіз потоку новин, проведення подійного аналізу; застосування методів аналізу та прогнозування часових рядів, економіко-математичного моделювання, інтелектуального аналізу даних, тощо для прогнозування курсу різних фінансових інструментів методи та засоби прогнозування ціни фінансових інструментів в умовах суперечливих цілей, невизначеностей та ризиків різних типів; застосування методів системного аналізу
Чому це цікаво/треба вивчати	Розглядаються як класичні підходи технічного аналізу фінансового ринку, так і практичні підходи і прикладні прийоми до моделювання цін фінансових активів і, в тому числі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення
Чому можна навчитися (результати навчання)	практичних навичок аналізу та прогнозування цін фінансових інструментів, формування ефективної інвестиційної стратегії на фінансовому ринку, зниження ризиків при прийнятті рішень щодо купівлі-продажу фінансових активів
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	використовувати у практичній діяльності на робочому місці в фінансових установах, органах державного управління, інвестиційних фондах, біржах, тощо
Інформаційне забезпечення дисципліни	навчально-методичне забезпечення дисципліни, в тому числі, методичні рекомендації для виконання практичних робіт та самостійної роботи, презентаційні матеріали, навчальні матеріали щодо біржової торгівлі, фінансового ринку в цілому та його складових, розміщені у вільному доступі у мережі Інтернет
Вид семестрового контролю	Екзамен

## Математичне програмування у складних системах

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів курсів: Математичний аналіз; Функціональний аналіз; Лінійна алгебра (тема: Матричні обчислення); Методи оптимізації; Дослідження операцій;
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Базові основи математичного програмування;</li> <li>– Підходи та методи розв'язання ускладнених екстремальних задач;</li> <li>– Некоректно поставлені математичні задачі;</li> <li>– Спеціальні методи розв'язання некоректно поставлених задач;</li> <li>– Метод регуляризації;</li> <li>– Некоректно поставлені екстремальні задачі;</li> </ul> <p>Методи розв'язання некоректних екстремальних задач</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<ul style="list-style-type: none"> <li>– На сучасному етапі світового розвитку є значний інтерес до використання математичного формалізму у різних сферах людської діяльності і при описі природних процесів. Методи математичного моделювання стають основними при вирішенні прикладних задач економетрики, проектуванні складних систем різного призначення, різних екологічних, організаційних, соціально-політичних та інших задач. Тому виникає потреба у спеціалістах, які здатні будувати математичні моделі таких систем і використовувати їх у прикладних задачах. Щоб створювати конкурентно-спроможні вироби, системи і технології, треба вміти ставити і розв'язувати складні оптимізаційні задачі. Саме такі знання і будуть отримані при вивченні цієї дисципліни.</li> </ul>
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті навчання студент буде здатний будувати математичні моделі різноманітних складних систем, які їм адекватні. Ставити на їх основі оптимізаційні задачі, верифікувати і досліджувати ці задачі, обирати ефективні методи їх розв'язання, інтерпретувати результати та подавати їх у вигляді зручному і зрозумілому для замовника. Оскільки більшість таких задач є некоректно поставленими, набуті студентом уміння дадуть можливість здійснювати їх регуляризацію і знаходити практично придатні розв'язки.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та уміння у практичній діяльності у якості системного аналітика при оптимальній організації діяльності банків, фірм, підприємств та інших організаційних структур, а також у наукових дослідженнях сучасних проблем оптимізації складних систем.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (РСО), навчальний посібник «Математичне програмування» (ч. 1, ч. 2) та монографія Губарева В.Ф. «Моделювання та ідентифікація складних систем», які є у бібліотеці ІІСА
Вид семестрового контролю	Екзамен

## Мультиагентні системи

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів курсів: Програмування; Алгоритми та структури даних; Методи оптимізації та дослідження операцій;
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основи побудови мультиагентних систем;</li> <li>– Розподілені алгоритми розв’язання задач задоволення обмежень;</li> <li>– Задачі оптимального керування у системах з невизначеністю на основі функції Белмана;</li> <li>– Методи теорії ігор;</li> <li>– Рівновага в мультиагентних системах;</li> <li>– Еволюційні ігри та методи їх розв’язку;</li> <li>– Застосування теорії ігор в мультиагентних системах: аукціони, метчинги та кооперативні ігри.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	На сучасному етапі світового розвитку є значний інтерес до моделювання складних систем, які складаються з багатьох агентів. При цьому важливими є як математичні моделі подібних систем так і агентні моделі, які є, по суті, імітаційним моделюванням. Застосування евристичних розподілених методів дозволяє розв’язувати важливі задачі, що виникають в різних областях людської діяльності. Тому виникає потреба у спеціалістах, які здатні будувати агентні моделі таких систем і використовувати їх у прикладних задачах. Щоб створювати конкурентно-спроможні вироби, системи і технології, треба вміти моделювати та аналізувати складні мультиагентні системи. Саме такі знання і будуть отримані при вивченні цієї дисципліни.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті навчання студент буде здатний будувати агентні моделі різноманітних складних систем, які їм адекватні. Аналізувати отримані моделі для пошуку емерджентності та обирати ефективні методи їх розв’язання, інтерпретувати результати та подавати їх у вигляді зручному і зрозумілому для замовника. Оскільки більшість таких задач є складними (у сенсі великої кількості взаємодіючих агентів), набуті студентом уміння дадуть можливість знаходити практично придатні розв’язки.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та уміння у практичній діяльності у якості системного аналітика при аналізі мультиагентних систем, а також у наукових дослідженнях сучасних проблем аналізу складних систем.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), конспект лекцій (доступний за посиланням <a href="https://rpubs.com/ignat/">https://rpubs.com/ignat/</a> ) та книги MULTIAGENT SYSTEMS Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations by Yoav Shoham and Kevin Leyton-Brown та Fundamentals of Multiagent Systems with NetLogo Examples by José M Vidal
Вид семестрового контролю	Екзамен

## Корпоративні фінанси

Кафедра, яка забезпечує викладання	штучного інтелекту
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	українська, англійська як аутентична мова практичних завдань західних університетів (за домовленістю)
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання основ економіки, фінансової математики, математичного аналізу та математичної статистики.
Що буде вивчатися	<p>Теорії корпоративних фінансів, які використовуються для прийняття рішень в управлінні фінансами сучасних корпорацій з урахуванням ризику:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– інформаційна асиметрія та агентські відносини в управлінні корпорацією;</li> <li>– теорія Ю. Фама ступенів ефективності фінансових ринків, EMH-гіпотеза та її наслідки для управління фінансами корпорації;</li> <li>– теорії структури капіталу корпорації та їх використання для оптимізації вартості залученого фінансування (MM теорема та компромісна теорія);</li> <li>– теорії дивідендних політик корпорації та вплив дивідендних виплат на вартість корпорації;</li> <li>– теорії часової структури процентних ставок та їх застосування;</li> <li>– ціноутворення активів (теорії CAPM, APT та інші);</li> <li>– критерії прийняття фінансових рішень в корпорації та їх використання (EVA, NPV-теорема, MIRR та інші);</li> <li>– методи оцінювання фундаментальної вартості активів та зобов'язань корпорації (акції та боргові інструменти);</li> <li>– концепція портфельного управління та застосування теореми Тобіна;</li> <li>– теорії похідних інструментів та їх використання (реальні та управлінські опціони в корпоративному управлінні);</li> </ul> <p>Приклади, що спостерігалися на практиці, а також Case Study (типізовані проблеми з багатьма варіантами вирішення, які часто виникають в практиці управління фінансами корпорацій).</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>За досить стислий час можна опанувати теорії, що лежать в основах сучасних практик управління фінансами корпорацій, а також навчитися створювати власні фінансові моделі та застосовувати їх на практиці, в тому числі відповідно до діючих законодавчих вимог до таких моделей.</p> <p>Модельний підхід сьогодні визначає головний тренд кращої практики фінансового управління в корпораціях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в розвинутих країнах світу з 2018 року запроваджено IFRS 9, що регламентує застосування модельного підходу в міжнародному стандарті оцінювання фінансових інструментів для звітних цілей, до якого приєдналася і Україна;</li> <li>– в фінансовому секторі модельна основа прийняття рішень безпосередньо регламентована в документах ЄС: CRD IV та TRIM, а також в Постанові НБУ №64 для України.</li> </ul>



Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отримати знання та вміння застосовувати класичні фінансові теорії для побудови фінансово-економічних моделей, що обґрунтовують фінансові рішення в корпорації;</li> <li>- здобути практичні навички прийняття фінансового рішення як процесу створення фінансово-економічної моделі, що базується на сучасних фінансових теоріях;</li> <li>- оволодіти основними методами прийняття фінансових рішень за наявності ризику та конфлікту інтересів між менеджментом та акціонерами корпорації;</li> <li>- навчитися знаходити компроміс між ризиком та очікуваною доходністю в результаті прийняття фінансових рішень;</li> <li>- вміти оцінювати власні та чужі акції та вартість боргів корпорації;</li> <li>- розуміти та оптимально вибирати тип інструменту для фінансування активів корпорації (інвестицій), визначати оптимальну структуру фінансування бізнесу;</li> <li>- вміти запропонувати власникам корпорації дивідендну політику (створювати раціональний баланс між необхідністю виплачувати винагороду власникам і реінвестуванням в розвиток бізнесу);</li> <li>- опанувати основні принципи ефективного управління фінансами корпорацій.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетенції)	<p>Будувати фінансові моделі для прийняття рішень щодо підвищення ринкової вартості корпорації в таких її управлінських процесах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формування оптимальної інвестиційної політики;</li> <li>- складання бюджетів капітальних вкладень корпорації з урахуванням ризиків та вартості капіталу (MIRR-WACC метод);</li> <li>- вибір раціональних способів фінансування інвестицій та поточних операцій – формування політики фінансування корпорації;</li> <li>- оперативне планування (бюджетування) та поточне управління фінансами корпорації відповідно до фінансової політики;</li> <li>- побудова та реалізація дивідендної політики корпорації.</li> </ul> <p>Аналізувати результативність діяльності корпорації, в тому числі в процесі оцінювання її спроможності залучати інвестиції.</p> <p>Розробляти фінансову частину бізнес-планів корпорацій, в тому числі для залучення інвестицій.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми, PCO та онлайн Google Form тестування, презентації лекцій та презентаційні матеріали практичних завдань.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## Архітектура блокчейн систем

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів дисциплін: Алгоритми і структури даних, Знання основ програмування та володіння комп'ютером

Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Передумови створення блокчейн систем;</li> <li>- Консенсуси Raos, Raft, BFT, Proof-of-Work, Proof-of-Stake;</li> <li>- Архітектура блокчейну Bitcoin;</li> <li>- Bitcoin Script;</li> <li>- Розробка прототипу блокчейна;</li> <li>- Архітектура блокчейну Ethereum;</li> <li>- Розробка смарт контрактів мовою Solidity в середовищі Remix;</li> <li>- Розробка токена згідно стандарту ERC20 в середовищі Remix, тестування за допомогою фреймворку Truffle та Ganache;</li> <li>- Розробка колекції NFT з використанням сервісу Pinata, розподіленого сховища IPFS та розміщенням на маркетплейсі OpenSea;</li> <li>- Архітектура приватних блокчейнів;</li> <li>- Архітектура Hyperledger Fabric;</li> <li>- Розробка прототипу приватного блокчейну на основі Hyperledger Fabric;</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	– Курс надає теоретичні та практичні навички для проектування блокчейн систем, створення власних tokenів та NFT колекцій з використанням найсучасніших інструментів, які є індустріальними стандартами галузі
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектування приватних та публічних блокчейн-систем;</li> <li>- Програмування з використанням Bitcoin Script;</li> <li>- Створення смарт контрактів мовою Solidity;</li> <li>- Розробка tokenів та NFT колекцій;</li> </ul> <p>Використання найсучасніших інструментів розробки під блокчейн мережі;</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектування та програмування публічних та приватних блокчейнів згідно технічного завдання;</li> </ul> <p>Розробка, програмування та розгортка смарт контрактів, tokenів та NFT колекцій;</p>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій, відеозапис лекцій, приклади скриптів
Вид семестрового контролю	Залік

### Інтелектуальний аналіз великих сховищ даних

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів курсів: Теорії ймовірностей та математичної статистики, Лінійної алгебри, Математичного аналізу, Методів оптимізації, Баз даних, Інформаційних систем
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сучасні методи і алгоритми машинного навчання;</li> <li>– Навчання багатозарового перцептрона за допомогою Tensor-Flow, точне налаштування гіперпараметрів нейронної мережі;</li> <li>– Навчання глибоких нейронних мереж, використання більш швидких</li> </ul>

	<p>оптимізаторів, повторне використання заздалегідь навчених шарів, додання перенавчання шляхом регуляризації;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Згорткові нейронні мережі, реалізація в TensorFlow, архітектури;</li> <li>– Рекурентні нейронні мережі, навчання класифікатора послідовностей, навчання для прогнозування часових рядів, використання для обробки природної мови;</li> <li>– Автокодувальники, їх реалізація в TensorFlow;</li> <li>– Навчання з підкріпленням, марківські процеси прийняття рішень, вступ до OpenAI Gym, градієнти політики, Q-навчання, алгоритм мережі DQN.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Як ефективно будувати і навчати нейронні мережі, використовуючи бібліотеку TensorFlow;</li> <li>– Як використовувати нейронні мережі прямого поширення, згорткові мережі, автокодувальники, рекурентні мережі та мережі з довгою короткостроковою пам'яттю (LSTM);</li> <li>– Як розв'язувати задачі класифікації, прогнозування часових рядів, розпізнавання зображень та обробки природної мови засобами глибокого навчання;</li> <li>– Як навчити агента виконувати дії у середовищі шляхом знаходження гарної політики.</li> </ul>
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті вивчення дисципліни студент буде знати сучасні методи і алгоритми машинного навчання, методи ефективного побудови і навчання нейронних мереж, теорію згорткових нейронних мереж, автокодувальників, рекурентних мереж, мереж з довгою короткостроковою пам'яттю, методи навчання з підкріпленням, а також застосування вказаних мереж до розв'язання практичних задач засобами бібліотеки TensorFlow.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями(компетентності)	Застосовувати набуті знання та уміння для розв'язання задач класифікації, прогнозування часових рядів, розпізнавання зображень, обробки природної мови, навчання агента.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), конспект лекцій
Вид семестрового контролю	Екзамен

## Фундаментальний аналіз фінансового ринку

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Наявність освітнього ступеня бакалавра

Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>- відмінності фундаментального та технічного аналізу;</li> <li>- етапи фундаментального аналізу;</li> <li>- методи фундаментального аналізу;</li> <li>- ефективність фінансових ринків;</li> <li>- показники стану та розвитку мікро- та макросередовища;</li> <li>- аналіз галузевої динаміки;</li> <li>- макроекономічний аналіз та аналіз динаміки фінансового ринку;</li> <li>- аналіз економічної діяльності підприємств, їх фінансового стану, платоспроможності, ліквідності, можливості банкрутства,</li> <li>- інвестиційної привабливості акціонерних товариств;</li> <li>- класичні та практичні підходи до аналізу, моделювання та прогнозування цін фінансових активів;</li> <li>- формування аналітичних звітів, в тому числі і щодо інвестиційної привабливості акціонерних товариств, фінансових активів;</li> <li>- подійний аналіз фінансового ринку;</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	На реальних прикладах розглядаються як класичні підходи аналізу, моделювання та прогнозування фінансового ринку, так і практичні та прикладні прийоми, в тому числі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення
Чому можна навчитися (результати навчання)	практичних навичок аналізу та прогнозування цін фінансових інструментів, роботі з фінансовою звітністю компанії, формуванню аналітичних висновків та обґрунтуванню її ефективної інвестиційної стратегії на фінансовому ринку, зниження ризиків при прийнятті рішень
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	використовувати у практичній діяльності на робочому місці в фінансових установах, органах державного управління, інвестиційних фондах, біржах, тощо
Інформаційне забезпечення дисципліни	навчально-методичне забезпечення дисципліни, в тому числі, методичні рекомендації для виконання практичних робіт та самостійної роботи, презентаційні матеріали, навчальні матеріали щодо біржової торгівлі, фінансового ринку в цілому та його складових, розміщені у вільному доступі у мережі Інтернет
Вид семестрового контролю	Екзамен

### Інженерія знань та теорія онтологій

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання з розділів навчальних дисциплін: «Основи системного аналізу», «Математична логіка і теорія алгоритмів», «Організація баз даних та знань», «Дискретна математика»
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Організація представлень знань у вигляді онтологій, придатних для автоматизованої обробки;</li> <li>– Типи, елементи онтологій. Принципи створення онтологій і виокремлення їх із слабкоструктурованих даних. Прикладні аспекти використання онтологій;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Семантичні мережі, їх класифікація, елементи, різновиди зв'язків, принципи роботи з семантичними мережами;</li> <li>– Мови опису онтологій (зокрема, OWL);</li> <li>– Відомості про існуючі світові проекти створення онтологій і бібліотек представлення знань.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Розвиток штучного інтелекту вимагає впорядкованого формального представлення знань, інструментом якого є онтології і семантичні мережі. Цей інструментарій дозволяє організувати інформацію з різних галузей знань для забезпечення розв'язання задач інтелектуального пошуку, класифікації, аналізу слабкоструктурованих даних.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Знання про класифікацію і наповнення онтологій різного типу, принципи їх проектування і роботи з ними; відомості про створення, наповнення, використання семантичних мереж;</li> <li>– Вміння використовувати спеціальні мови для проектування і роботи з онтологіями.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність оперувати з онтологіями, шукати або вносити знання в існуючі онтології різного типу; проектувати і наповнювати власні онтології і семантичні мережі;</li> <li>– Здатність залучати онтології для розв'язання широкого спектру задач, пов'язаного із інтелектуальною обробкою і аналізом даних і знань в різних галузях людської діяльності.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисциплін, РСО, презентації лекцій та матеріали для практичних завдань
Вид семестрового контролю	Екзамен

### Когнітивне моделювання складних систем

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів курсів: Лінійна алгебра; Дискретна математика; Теорія керування
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поняття про когнітивне моделювання та інші когнітивні науки</li> <li>– Основні типи когнітивних карт</li> <li>– Властивості когнітивних карт та імпульсних процесів у них (наприклад, стійкість)</li> <li>– Методика побудови когнітивних карт</li> <li>– Сценарний аналіз на основі когнітивних карт</li> <li>– Управління когнітивними картами на основі теорії управління</li> <li>– Ідентифікація когнітивних карт на основі теорії ідентифікації</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	В наш час існує велика проблема з математичним описом і відповідно подальшим строгим аналізом складних систем, що не мають технічної природи (економічних, політичних, психологічних, екологічних тощо). Когнітивне моделювання і зокрема когнітивна карта є простим, наочним і водночас дуже потужним інструментом такого опису складних систем. Складна, багатовимірна, багатозв'язна система довільної природи може у багатьох випадках бути описаною у вигляді когнітивної карти, що

	дозволяє потім вивчати її властивості, моделювати її динаміку і навіть управляти цією системою. Все це буде розглядатись у даному курсі
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті навчання студенти знатимуть теоретичні основи когнітивного моделювання, властивості систем, що описуються за допомогою когнітивних карт різного типу, принципи і методи ідентифікації та управління імпульсними процесами когнітивних карт; вмітимуть реалізувати повний цикл процесу побудови та аналізу когнітивної моделі складної системи, аналізувати систему, представлену когнітивною картою, на структурну, імпульсну та абсолютну стійкість, моделювати динаміку імпульсного процесу когнітивної карти при дії зовнішніх і внутрішніх збурень, управляти імпульсним процесом у когнітивній карті та ідентифікувати її структуру і коефіцієнти
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті компетентності можна застосовувати у практичній роботі шляхом побудови та ідентифікації когнітивних карт будь-яких досліджуваних складних систем довільної природи, чисельного комп'ютерного моделювання цих систем, представлених когнітивними картами, управління динамічними процесами в цих системах на основі сценарного аналізу та, за можливості, методів теорії керування
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна програма дисципліни; література, рекомендована викладачем, що доступна студентам, зокрема, в електронному вигляді
Вид семестрового контролю	Залік

### Фондові ринки в економіці і бізнесі

Кафедра, яка забезпечує викладання	штучного інтелекту
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	українська, англійська як аутентична мова практичних завдань західних університетів (за домовленістю)
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання основ економіки, фінансової математики, математичного аналізу та математичної статистики.
Що буде вивчатися	<p>Математичні моделі, методи та практика фінансово-економічного моделювання з метою обґрунтування прийняття фінансових рішень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– щодо залучення коштів для фінансування інвестицій корпорацій в процесі публічного (IPO - Initial Public Offering) або приватного (PP or non-public offering) розміщення цінних паперів;</li> <li>– про політику портфельного інвестування коштів корпорації (фінансової інституції) на вторинному фондовому ринку або щодо приватних портфельних інвестицій на фондовому ринку;</li> <li>– відносно оцінювання справедливої вартості активів та/або зобов'язань корпорації (фінансової інституції), в тому числі її ринкової вартості.</li> </ul> <p>Злиття та поглинання компаній (M&amp;A) на фондовому ринку – фінансові моделі, методи оцінювання та операційна практика здійснення злиття та поглинань.</p> <p>Побудова та використання неklasичних (альтернативних) портфельних</p>

	<p>оптимізаційних моделей фондових інвестицій, що враховують апіорні емпіричні оцінки інвестора, брокерські комісії, транзакційні витрати тощо.</p> <p>Практичні засади інвестиційного банкінгу та проведення андеррайтингу цінних паперів (investment banking and underwriting services).</p> <p>Мікроструктура фондового ринку, учасники, регулювання та референтні фондові стратегії (“тихі”, інституціональні та індексні інвестиції, Warren Buffett стратегія, алгоритмічна торгівля тощо).</p> <p>Приклади з реальної практики, а також Case Study (типізовані проблеми з багатьма варіантами вирішення, які виникають у фондових практиках).</p>
<p>Чому це цікаво/треба вивчати</p>	<p>Сучасні моделі та методи обґрунтування доцільності використання фондових інструментів особливо важливі для ринків країн, що розвиваються, до яких належить і Україна:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– для визначення справедливої вартості активів чи зобов’язань компаній (на розвиваючих ринках, як правило, не виконується гіпотеза ЕМН);</li> <li>– з метою обґрунтування інвестиційних рішень в М&amp;А угодах (за потреби розрахунку очікуваної процентної ставки альтернативних інвестицій);</li> <li>– в цілях краудфандингу, що суттєво поширився в останні роки, у зв’язку з багатьма успішними українськими Start Up проектами, що отримали міжнародне фінансування (новий закон США від 2012 року JOBS Act дозволяє залучати до \$1 млн. шляхом краудфандингу, без подання паперів та реєстрацій).</li> </ul> <p>Сучасні моделі та методи фондового аналізу можуть бути використані для приватного (індивідуального) інвестування на організованих ринках цінних паперів (фондових біржах).</p>
<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– здобути практичні навички прийняття рішень про фондові інвестиції як процесу створення фінансово-економічної моделі, що базується на сучасних теоретичних засадах;</li> <li>– отримати знання та вміння застосовувати фондові теорії та використовувати розрахункові методи в практиці управління портфельними інвестиціями корпорацій, а також приватними (індивідуальними) портфелями цінних паперів;</li> <li>– навчитися будувати фінансово-економічні моделі, що обґрунтовують залучення коштів під інвестиційний проект або М&amp;А угоду, а також оцінюють ефективність портфельних інвестицій на вторинному ринку;</li> <li>– вміти розробляти інвестиційні меморандуми та інвестиційні частини бізнес-планів за стандартами кращої практики як обов’язкові документи процедур IPO та PP;</li> <li>– аналізувати стан компаній перед залученням фінансування та складати плани підготовки компаній до IPO та PP;</li> <li>– оцінювати вартість залучення коштів під інвестиції компанії з урахуванням андеррайтингових банківських процедур;</li> <li>– розуміти умови договорів з інвестиційними банками та оцінювати ефективність/доцільність співробітництва з ними.</li> </ul>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетенції)</p>	<p>Розробляти та впроваджувати фінансові моделі для обґрунтування ефективності фондових операцій заради досягнення таких цілей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формування та практичне здійснення оптимальної інвестиційної політики корпорації за критерієм доходність-ризик, в тому числі при IPO/PP;</li> <li>– вибір оптимальної структури фінансування інвестицій, розрахунок вартості такого фінансування, в тому числі з урахуванням</li> </ul>

	<p>андерайтингових банківських процедур;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– управління корпоративними чи приватними портфелями цінних паперів на основі класичних моделей або використання сучасних альтернативних методів формування фондових портфелів із заданими характеристиками доходності та ризику;</li> </ul> <p>Створювати план та запроваджувати операційний бізнес-процес проведення злиття/поглинання компаній, включаючи створення Data Room як IT інструменту.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми, РСО та онлайн Google Form тестування, презентації лекцій та презентаційні матеріали практичних завдань.
Вид семестрового контролю	Залік

## Управління ризиками

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів курсів: Теорія ймовірностей; Інтелектуальний аналіз даних; Аналіз часових рядів
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– застосування різних методів інтелектуального аналізу даних, сучасного інструментарію для аналізу кредитних, операційних, фінансових ризиків;</li> <li>– методи опрацювання ризиків у ризик-менеджменті;</li> <li>– методи аналізу та прогнозування фінансових ризиків;</li> <li>– особливостей ризик-менеджменту;</li> <li>– VAR-методологія;</li> <li>– IRB-підхід до аналізу та оцінювання ризиків;</li> <li>– сучасні інструментальні засоби ІАД для оцінювання та прогнозування ризиків.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Як розробляти власні прогнозні моделі та оцінювати ймовірність появи ризиків та обсяги можливих втрат;</li> <li>– як оцінити ризики власного проекту;</li> <li>– як застосовувати різні стратегії і управлінські заходи для мінімізації та нейтралізації ризиків;</li> <li>– як застосовувати сучасні інформаційні технології та інструментарій для оцінювання та менеджменту ризиків.</li> </ul>
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті вивчення дисципліни студент буде вміти аналізувати ризики проектів, стартапів, підприємств та фінансових установ, виконувати дослідження і аналіз фінансово-економічних даних та процесів, оцінювати та мінімізувати ризики різної природи; розробляти антиризикові стратегії.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та вміння для кількісного та якісного оцінювання, моделювання ризиків із використанням ймовірнісних мір ризиків при розробці алгоритмів прогнозування та управління ризиками на фінансових ринках та інших складних системах. здатності будувати математичні і статистичні моделі різних видів для опису ризиків
Інформаційне	Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система



забезпечення дисципліни	оцінювання (PCO), монографія
Вид семестрового контролю	Екзамен

### Сучасні методи прогнозування

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів курсів: Аналіз фінансово-економічних даних; Інтелектуальний аналіз даних; Аналіз часових рядів
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основні етапи і процедури статистичного аналізу, побудови математичних і статистичних моделей, перевірки гіпотез і оцінювання параметрів у таких моделях;</li> <li>– особливості аналізу фінансово-економічних даних,</li> <li>– прикладні методи побудови прогнозних моделей для нелінійних нестационарних процесів;</li> <li>– моделі теорії виживання до аналізу та прогнозу на основі фінансово-економічних даних;</li> <li>– розробка сучасних моделей для прогнозування на основі часових рядів, мереж Байєса, дерев рішень, регресійних моделей;</li> <li>– сучасні засоби і продукти інтелектуального аналізу і прогнозування даних.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Як і на скільки кроків можна прогнозувати фінансово-економічні дані;</li> <li>– особливості побудови прогнозних моделей на фінансовому ринку;</li> <li>– як розробляти моделі для прогнозування на основі часових рядів, мереж Байєса, дерев рішень, регресійних моделей, моделей теорії виживання;</li> <li>– особливості вибору кращих прогнозних моделей;</li> <li>– сучасні ІТ для розробки математичних моделей прогнозування.</li> </ul>
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті вивчення дисципліни студент буде вміти опрацьовувати статистичні дані; будувати сучасні математичні і статистичні моделі, мультифакторні прогнозні моделі виживання, вирішувати складні задачі оцінювання та прогнозування сучасними методами.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та уміння для розробки сучасних регресійних моделей для опису нелінійних нестационарних процесів на фінансовому ринку. Отримати <i>практичний досвід</i> застосування сучасних засобів інтелектуального аналізу даних до розв'язання реальних фінансово-економічних задач прогнозування.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), монографія, посібник
Вид семестрового контролю	Залік

## Програмні роботи та агенти фондових ринків

Кафедра, яка забезпечує викладання	штучного інтелекту
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	українська, англійська мова в коментарях до Python-псевдокоду, що формалізує застосовані в курсі алгоритми
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання основ економіки, фінансової математики, математичного аналізу та математичної статистики. Елементарні навички програмування (бажано Python).
Що буде вивчатися	<p>Властивості реальних організованих фондових ринків, які важливі для розуміння проблематики алгоритмічного трейдингу (чому університетські викладачі, як правило, утримуються від торгівлі на біржах).</p> <p>Математичні моделі та методи, що використовуються для створення алгоритмів алгоритмічної торгівлі на фондових ринках. Поняття арбітражних операцій, їх різновиди та особливості.</p> <p>Теорія та практика комерційного алгоритмічного трейдингу програмних роботів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систематична електронна торгівля (Aldridge 2010);</li> <li>– високочастотна торгівля (HFT);</li> <li>– ультрависокочастотна торгівля або торгівля з низькою затримкою (британський патент оптимального розміщення серверів).</li> </ul> <p>Теорія та практика комісійного алгоритмічного трейдингу з автоматизованого подрібненні великих пакетів цінних паперів з метою уникнення арбітражу або контр-торгівлі (60 UCLA Law Review 678, 2013 Temple University Legal Studies Research Paper No. 2013-45).</p> <p>П'ять обов'язкових системних компонент архітектури програмного робота: 1. Data access/cleaning; 2. Pre-trade analysis; 3. Trading signal; 4. Trade execution; 5. Post-trade analysis.</p> <p>Типологія алгоритмічних стратегій торгівлі (C. Dunis and P. Kaufman) та їх backtesting.</p> <p>Використання методів фундаментального аналізу в стратегіях алгоритмічної торгівлі.</p> <p>Протоколи для передачі фінансової інформації (eXchange Financial Information або FIX).</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Частка комерційної алгоритмічної торгівлі на організованих ринках в останні роки перевищила 75% (Thomson Reuters), При цьому взаємодія алгоритмів торгових роботів мало вивчена, що іноді призводить до катастрофічних наслідків (6 травня 2010 року Flash Crash, вилучив \$600 мільярдів ринкової вартості, 1 серпня 2012 року через нестабільну поведінку торгових алгоритмів "Найт Капітал" втратив \$440 мільйонів).</p> <p>Тому фінансовому аналітику обов'язково потрібно розуміти основні теоретичні засади алгоритмічної торгівлі.</p> <p>З іншого боку об'єми операцій інституціональних інвесторів та інвестиційних фондів зростають досить високими темпами. Саме тому важливо знати методи автоматизованого подрібнення великих пакетів</p>

	цінних паперів з метою уникнення арбітражу (комісійна алгоритмічна торгівля).
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отримати знання та вміння застосовувати фінансові теорії та використовувати їх розрахункові методи для конструювання та подальшого програмування торгових роботів;</li> <li>- здобути практичні навички обробки фінансових даних (компонента програмної архітектури робота – Data access/cleaning);</li> <li>- навчитися конструювати компоненту торгового робота – Pre-trade analysis, що включає альфа-модель для прогнозування майбутньої поведінки активів, призначених для торгівлі; модель оцінки ризику, а також модель вартості транзакцій;</li> <li>- вміти створювати третю компоненту програмної архітектури робота (Trading signal) за допомогою розрахункових методів оптимального управління портфелем активів;</li> <li>- створювати програмну компоненту робота, таку як “Trade execution” для виконання рішення щодо купівлі/продажу визначених фондових активів;</li> <li>- конструювати “Post-trade analysis” для здійснення аналізу результатів та проведення процедур backtesting;</li> <li>- вибирати торгову стратегію з числа референтних або конструювати власну стратегію;</li> <li>- здійснювати інтеграцію програмних компонент для створення повноцінного програмного робота, калібрувати його та здійснювати торгівлю, хоча ніщо не може забезпечити її комерційну успішність.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетенції)	<p>Тестувати роботу програмного робота на історичних ринкових даних.</p> <p>Досліджувати торгові алгоритми (роботів) на різних ринкових режимах (тренд, флет, розворот тощо) за модельними історичними даними.</p> <p>Досліджувати взаємодію різних торгових алгоритмів в процесах контр-торгівлі та комісійного алготрейдингу.</p> <p>Розмістити відкритий Python код створеного програмного робота на спеціалізованому майданчику для використання в алгоритмічній торгівлі за кошти інвестора цього майданчика (алгоритмічна торгівля за власні кошти не рекомендується).</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми, РСО, презентації лекцій та матеріали практичних завдань, створені на псевдо-коді Python.
Вид семестрового контролю	Залік

## Технології та інструменти кібер-фізичних систем

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	знання з розділів навчальних дисциплін: «Програмування та алгоритмічні мови»; «Теорія керування»; «Основи системного аналізу»; «Моделювання складних систем»; «Архітектура обчислювальних систем».

Що буде вивчатися	фундаментальні принципи побудови КФС; архітектура побудови IoT; еталонні моделі IoT та стандарти їх сумісності; існуючі IoT платформи; основні типи сенсорів, що використовуються в IoT; принципи побудови IoT мереж; IoT протоколи обміну даними; основні технології КФС (IoT, IIoT, Digital Twins, Big Data, Machine Learning та ін.); еталонна модель Digital Twins; математичне забезпечення для проектування цифрового двійника; основи безпеки КФС.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасний розвиток суспільства не можливо уявити без застосування інформаційно-комунікаційних технологій, що визначають цифрову трансформацію суспільних і господарських послуг шляхом узгодженої взаємодії веб-сервісів. Кібер-фізичні системи створюють віртуальні копії об'єктів фізичного світу, контролюють фізичні процеси і приймають децентралізовані рішення. Вони здатні об'єднуватися в одну мережу, взаємодіяти в режимі реального часу, самоналагоджуватися і самонавчатися. Важливу роль відіграють інтернет-технології, що забезпечують комунікації між персоналом та машинами. Підприємства виробляють продукцію відповідно до вимог індивідуального замовника, оптимізуючи собівартість виробництва. Усе це характерні риси Індустрії 4.0, які вивчаються дисципліною «Технології та інструменти кібер-фізичних систем».
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розробляти постановку розв'язку складних задач та прийняття рішення із функціонування КФС із врахуванням: – використання математичних моделей та методів для розподілу функціоналу між комп'ютеризованими пристроями та їх взаємодії із фізичним середовищем;  вміння перетворювати звичайні технічні пристрої в Інтернет речі, реалізовувати взаємодію Інтернет речей між собою та фізичними процесами.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетенції)	Набутими знаннями можна користуватися із врахуванням наступних компетенцій: – здатність до проектування складних технічних систем, які в Інтернет середовищі реалізують заданий функціонал управління фізичними процесами;  здатність виконувати аналіз та синтез багатовимірних систем управління на базі математичної формалізації фізичних процесів.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисциплін, РСО, презентації лекцій та матеріали для практичних завдань, підручники та навчальні посібники із системного аналізу, наукові статті.
Вид семестрового контролю	Залік

## Основи маркетингу

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Курс, семестр	перший (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку	Знання розділів курсів: Основи системного аналізу, Математична

вивчення дисципліни	статистика; Чисельні методи
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основи теорії маркетингу, концепції управління</li> <li>– аналіз ринкової ситуації, схеми та методи маркетингових досліджень, що вони містять у собі</li> <li>– передплановий маркетинговий аналіз, стратегічне планування та SWOT-аналіз, стратегічний аудит</li> <li>– проектування маркетингового комплексу, формування продуктової, цінової, збутової та комунікаційної політик</li> <li>– побудова бізнес-плану, котрий дозволяє пов'язати ринкові вимоги з процесом виробництва, що обґрунтовує нові інвестиції</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	<ul style="list-style-type: none"> <li>– як знайти найкращі стратегії поведінки з різними інтересами на ринках в умовах конкуренції;</li> <li>– як визначати який з товарів та послуг необхідний зараз на ринку, яким чином виробник має організувати процес збуту продукції, як потрібно проводити кампанію з просування нових товарів, будувати різні стратегії розвитку бізнесу і т.п.</li> </ul> <p>Маркетинг дозволяє також:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– визначити найбільш ефективний розподіл товарів та послуг для ведення бізнесу, розраховувати і порівнювати різні варіанти ефективності витрат на виробництво та реалізацію; визначити ефективний сегмент ринку;</li> <li>– визначити, які види продукції реалізовані якому споживачеві та в якому регіоні даватимуть найбільший прибуток, зважаючи на витрати у виробництво, транспортування, зберігання, пакування, рекламу та збут.</li> <li>– як знаходити розумні компроміси та здійснювати кооперацію</li> <li>– як правильно вести конкурентну боротьбу, сформувати бюджет та справедливо поділити отриманий спільний прибуток між учасниками</li> </ul>
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті вивчення дисципліни студент буде вміти правильно оцінювати положення свого бізнесу на ринку, оцінювати його успішність та можливості розвитку, знати моделі та методи прийняття рішень в різних ринкових умовах, оцінювати раціональні стратегії ведення бізнесу, знаходити оптимальні стратегії у конфліктних ситуаціях, знаходити доцільний розподіл витрат учасників бізнес- проектів
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та вміння для розробки власного та колективного бізнесу учасників з різними інтересами, знаходити справедливий розподіл витрат учасників бізнес-проекту, а також визначення моделі бізнесу, розподілу прибутків, формувати бізнес-стратегію існування на ринку, прогнозувати меж розвитку та розширення бізнесу за існуючих ринкових умов, користуватись різними стратегіями ведення конкурентної боротьби, прогнозувати життєвий цикл існування на ринку різних видів товарів та послуг
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), підручники
Вид семестрового контролю	Екзамен