

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ  
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 5 від 05.03.2026 р.)

**Ф-КАТАЛОГ**  
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН  
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ  
для студентів першого (бакалаврського)  
за освітньо-професійною програмою  
"Системний аналіз і управління»  
**за спеціальністю 124 Системний аналіз**  
на 2026/2027 н.р.  
(рік вступу 2024, 2023)

Вченою радою Навчально-наукового  
Інституту прикладного системного  
аналізу  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №2 від «23» лютого 2026 р.)

Київ—2026

***Розробники:***

*Тимощук Оксана Леонідівна, завідувачка кафедри математичних методів системного аналізу навчально-наукового інституту прикладного системного аналізу, кандидат технічних наук, доцент*



## Ф-КАТАЛОГ

# ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ І УПРАВЛІННЯ» ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 124 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ПЕРШОГО (БАКАЛАВРСЬКОГО) РІВНЯ

### ПОРЯДОК ВИБОРУ ДИСЦИПЛІН З Ф-КАТАЛОГУ ННПСА студентами кафедри ММСА на 2026/2027 навчальний рік Розпорядження № РП26/26 від 16.02.2026 КНІ ім. Ігоря Сікорського

1. Ознайомлення з [Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КНІ ім. Ігоря Сікорського](#).
2. Ознайомлення з кафедральним каталогом вибіркового навчальних дисциплін (далі Ф-Каталог): описи дисциплін та таблиці.
3. За кожним Освітнім компонентом (ОК) надано три варіанти вибору, з яких необхідно обрати один, так кожний ОК представлено трьома варіантами вибору. За два роки навчання на третьому та четвертому курсах першого (бакалаврського) рівня здобувач має обрати 14 професійних дисциплін (ОК) з циклу вільного вибору – це вісім ОК на третьому курсі та шість ОК на четвертому курсі.
  - 3.1. Другий курс обирає на наступний навчальний рік (на третій курс) в системі *my.kpi.ua* на 5 семестр – чотири дисципліни, на 6 семестр – чотири дисципліни у відповідності до Таблиці 1 (стор. 5).
  - 3.2. Третій курс обирає на наступний навчальний рік (на четвертий курс) в системі *my.kpi.ua* на 7 семестр – три дисципліни, на 8 семестр – три дисципліни у відповідності до Таблиці 1 (стор. 5).
4. **Перша хвиля вибору (16 – 29 березня)** – здійснення студентами вибору дисциплін для вивчення у наступному навчальному році. Тривалість етапу – не менше тижня. Етап контролюється кураторами груп з метою забезпечення участі всіх здобувачів у процедурі вибору дисциплін та коректності вибору. Здійснення вибору студентами навчальних дисциплін зі сформованого Ф-Каталогу у системі *my.kpi.ua* 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 (**до 03 квітня**) та формування навчальних груп для вивчення кожної дисципліни, 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: 06 – 12 квітня**).
7. Здобувач ВО, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп і потоків (**до 18 квітня остаточно обробка результатів вибору та формування навчальних груп/потоків**). Якщо здобувач із поважної причини не зміг обрати дисципліни вчасно, або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається до деканату із заявою для запису на вивчення обраних ним дисциплін, надавши документів, які засвідчують поважність причин.
8. Заява **на зміну вибіркової дисципліни** у сформованому індивідуальному навчальному плані має подаватися **не пізніше ніж за місяць** до початку семестру, в якому викладається ця дисципліна. Не допускається зміна обраних дисциплін після початку навчального семестру, в якому вони викладаються.
9. Результати вибору використовуються для формування індивідуальних навчальних планів.

#### **Зміст Кафедрального Ф-Каталогу спеціальності 124 Системний аналіз на 2026/2027**

<b>Дисципліна</b>	<b>сторінка</b>
Таблиця 1. Порядок вибору дисциплін за курсами та семестрами	<b>6</b>
<b>Другий курс обирає дисципліни на третій курс (осінній семестр)</b>	<b>8</b>
Освітній компонент 1	
ОК 1.1 Інтелектуальний аналіз даних	8
ОК 1.2 Теорія фінансів	10
ОК 1.3 Мультипарадигменні мови програмування	11
Освітній компонент 2	
ОК 2.1 Спеціальні розділи обчислювальної математики	12
ОК 2.2 Мови та технології штучного інтелекту	13
ОК 2.3 Мережі Байєса в системах підтримки прийняття рішень	13
Освітній компонент 3	
ОК 3.1 Розробка і тестування програм	14
ОК 3.2 Мікро та макроекономічні системи	15
ОК 3.3 Прикладна статистика	16
Освітній компонент 4	
ОК 4.1 Алгоритми робототехніки	17
ОК 4.2 Основи фінансової математики	18
ОК 4.3 Веб-орієнтована розробка програмного забезпечення	19
<b>Другий курс обирає дисципліни на третій курс (весняний семестр)</b>	<b>19</b>
Освітній компонент 5	
ОК 5.1 Синергетичні методи аналізу	19
ОК 5.2 Теорія випадкових процесів	20
ОК 5.3 Управління ІТ-проєктами	21
Освітній компонент 6	

OK 6.1 Еволюційні методи оптимізації	22
OK 6.2 Статистичний аналіз і прогнозування економічних процесів	23
OK 6.3 Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень (СППР)	24
Освітній компонент 7	
OK 7.1 Теорія ігор Теорія ігор	25
OK 7.2 Multivariate Statistical Analysis (Багатовимірний статистичний аналіз)	26
OK 7.3 Нейронні мережі	27
Освітній компонент 8	
OK 8.1 Спеціальні розділи методів оптимізації та дослідження операцій	27
OK 8.2 Прикладна робототехніка та автономна навігація	28
OK 8.3 Технології розробки програмного забезпечення	29
<b>Третій курс обирає дисципліни на четвертий курс (осінній семестр)</b>	<b>30</b>
Освітній компонент 9	
OK 9.1 Хмарні технології та сервіси	30
OK 9.2 Аналіз фінансово-економічних даних	31
OK 9.3 Основи бізнес-аналізу	31
Освітній компонент 10	
OK 10.1 Конфліктно-керовані системи	32
OK 10.2 Комп'ютерні мережі	33
OK 10.3 Аналіз часових рядів	34
Освітній компонент 11	
OK 11.1 Байєсівський аналіз даних	35
OK 11.2 Основи моделювання складних мереж	36
OK 11.3 Крос-платформне програмування	36
<b>Третій курс обирає дисципліни на 4-й курс (весняний семестр)</b>	<b>37</b>
Освітній компонент 12	
OK 12.1 Навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning)	37
OK 12.2 Методи бінарної класифікації	38
OK 12.3 Системний аналіз предметної галузі із використанням текстової аналітики	39
Освітній компонент 13	
OK 13.1 Теорія хаосу в динамічних системах	39
OK 13.2 Аналіз економічних фінансових ризиків	41
OK 13.3 Стаціонарні випадкові процеси	41
Освітній компонент 14	
OK 14.1 Інженерія знань та теорія онтологій	42
OK 14.2 Математичні основи інвестиційного аналізу	43
OK 14.3 Прийняття рішень в умовах конфліктів	44

**Таблиця 1. Порядок вибору дисциплін за курсами та семестрами**

<i>КУРС навчання-Семестр</i>	<i>Освітня програма САУ за спеціальністю 124 Системний аналіз</i>	<i>Дисципліна 1</i>	<i>Викладач, кафедра</i>	<i>Дисципліна 2</i>	<i>Викладач, кафедра</i>	<i>Дисципліна 3</i>	<i>Викладач, кафедра</i>	<i>Кре- дити</i>
<b>3 курс – 5 семестр</b>	<b>Освітній компонент 1</b>	Інтелектуальний аналіз даних	Недашківська Н.І., ММСА	Теорія фінансів	Кафедра економічної кібернетики ФММ	Мультипарадигменні мови програмування	Канцедал Г.О., ММСА	<b>4</b>
	<b>Освітній компонент 2</b>	Спеціальні розділи обчислювальної математики	Дмитрієва О.А., ММСА	Мови та технології штучного інтелекту	Тимошук О.Л., ММСА	Мережі Байєса в системах підтримки прийняття рішень	Терентьев О.М., ММСА	<b>4</b>
	<b>Освітній компонент 3</b>	Розробка і тестування програм	Бендюг В.І., ММСА	Мікро- та макроеко- номічні системи	Присянкіна-Жарова Т.І., ММСА	Прикладна статистика	Левенчук Л.Б., ММСА	<b>4</b>
	<b>Освітній компонент 4</b>	Алгоритми робототехніки	Титаренко А.М., ММСА	Основи фінансової математики	Бондаренко В.Г., ММСА	Веб-орієнтована розробка програмного забезпечення	Гуськова В.Г., ШІ	<b>4</b>
<b>3 курс – 6 семестр</b>	<b>Освітній компонент 5</b>	Синергетичні методи аналізу	Зінченко А.Ю., ММСА	Теорія випадкових процесів	Ільєнко А.Б., МА та ТІ ФМФ	Управління ІТ- проектами	Тимошук О.Л., ММСА	<b>4</b>
	<b>Освітній компонент 6</b>	Еволюційні методи оптимізації	Савченко І.О., ММСА	Статистичний аналіз і прогнозування економічних процесів	Макаренко О.С., ММСА	Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень	Недашківська Н.І., ММСА	<b>4</b>
	<b>Освітній компонент 7</b>	Теорія ігор	Куєвда Ю.В., ММСА	Multivariate Statistical Analysis	Джигирей І.М., ШІ	Нейронні мережі	Данилов В.Я., ШІ	<b>4</b>
	<b>Освітній компонент 8</b>	Спеціальні розділи методів оптимізації та дослідження операцій	Яковлева А.П., ММСА	Прикладна робототехніка та автономна навігація	Соболь О.О., ММСА	Технології розробки програмного забезпечення	Гуськова В.Г., ШІ	<b>4</b>
<b>4 курс – 7 семестр</b>	<b>Освітній компонент 9</b>	Хмарні технології та сервіси	Кафедра СП	Аналіз фінансово- економічних даних	Кузнецова Н.В., ММСА	Основи бізнес-аналізу	Левашова О.В., ММСА	<b>4</b>
	<b>Освітній компонент 10</b>	Конфліктно-керовані системи	Канцедал Г.О., ММСА	Комп'ютерні мережі	Коломоєць С.О., ШІ	Аналіз часових рядів	Гуськова В.Г., ШІ	<b>4</b>
	<b>Освітній компонент 11</b>	Байєсівський аналіз даних	Терентьев О.М., ММСА	Основи моделювання складних мереж	Данилов В.Я., ШІ	Крос-платформне програмування	Титаренко А.М., ММСА	<b>4</b>
<b>4 курс – 8 семестр</b>	<b>Освітній компонент 12</b>	Навчання з підкріпленням	Касьянов П.О., ММСА	Методи бінарної класифікації	Купенко О.П., ШІ	Системний аналіз предметної галузі із використанням текстової аналітики	Савастьянов В.В., ММСА	<b>4</b>

	<b><i>Освітній компонент 13</i></b>	Теорія хаосу в динамічних системах	Зінченко А.Ю., ММСА	Аналіз економічних фінансових ризиків	Гуськова В.Г., ММСА	Стаціонарні випадкові процеси	Ільєнко А.Б., МА та ТЙ ФМФ	<b>4</b>
	<b><i>Освітній компонент 14</i></b>	Інженерія знань та теорія онтологій	Савченко І.О., ММСА	Математичні основи інвестиційного аналізу	Канцедал Г.О., ММСА	Прийняття рішень в умовах конфліктів	Зайченко Ю.П., ММСА	<b>4</b>

## Другий курс обирає дисципліни на 3 курс – 5 семестр

### Освітній компонент 1.1 Інтелектуальний аналіз даних (ІАД)

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання курсів: Математичний аналіз, Лінійна алгебра, Теорія ймовірностей, Математична статистика, Дискретна математика, Програмування та алгоритмічні мови, Об'єктно-орієнтовне програмування, Чисельні методи
<b>Що буде вивчатися</b>	<p>- <u>Основні поняття</u> інтелектуального аналізу даних та машинного навчання. Проблема перенавчання (<i>overfitting</i>) моделі. Компроміс між систематичною помилкою і дисперсією моделі.</p> <p>- <u>Основи попереднього аналізу даних та вибору ознак.</u></p> <p>- <u>Методи класифікації та регресії</u>: дерева рішень, байєсівський підхід (наївний метод та розділу суміші), опорні вектори (<i>support vector machine, SVM</i>), класичний і сучасний перцептрон (<i>multiple layer perceptron, MLP</i>). Алгоритми <i>DecisionTreesClassifier, DecisionTreesRegressor, SVC, LinearSVC, NuSVC, SVR, LinearSVR, NuSVR, Naïve Bayes, GaussianMixture, MLPClassifier, MLPRegressor</i> бібліотеки <i>scikit-learn python</i>. Оптимізатори: пакетний, стохастичний (<i>SGD</i>) та міні-пакетний (<i>mini-batch</i>) градієнтний спуск (<i>gradient descent, GD</i>). Проблеми вибору гіперпараметрів вказаних алгоритмів та шляхи їх вирішення.</p> <p>- <u>Оцінювання точності</u> алгоритмів класифікації. Перехресна перевірка моделі. <i>K-Fold CV</i> та його модифікації. Матриця неточностей (<i>confusion matrix</i>), метрики <i>accuracy, precision, recall, specificity, F1-score</i> для вибору моделі. Криві <i>ROC-curve, PR-curve</i>.</p> <p>- <u>Методи кластеризації</u>: ієрархічні, <i>k</i>-середніх, на основі штучних нейронних мереж Кохонена та конкурентного навчання, цільнісні алгоритми <i>DBSCAN</i> та <i>OPTICS</i>, спектральної кластеризації. Алгоритми <i>AgglomerativeClustering, KMeans, MiniBatchKMeans, Affinity propagation, SpectralClustering, Birch, MeanShift</i> бібліотеки <i>scikit-learn Python</i>, вибір гіперпараметрів цих алгоритмів.</p> <p>Оцінювання якості результатів кластеризації.</p> <p>- <u>Ансамблі моделей</u>. Алгоритми безінгу: <i>BaggingClassifier, BaggingRegressor</i>, випадкового лісу: <i>RandomForestClassifier, RandomForestRegressor, ExtraTreesClassifier, ExtraTreesRegressor</i>, бустингу: <i>AdaBoostClassifier, AdaBoostRegressor, GradientBoostingClassifier, GradientBoostingRegressor</i>, голосування: <i>VotingClassifier, VotingRegressor</i>, стекингу: <i>StackingClassifier, StackingRegressor</i> бібліотеки <i>scikit-learn python</i>.</p>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>Інтелектуальний аналіз даних (ІАД) розв'язує широкий спектр практичних задач як на основі попереднього досвіду – навчання з вчителем – <i>supervised learning</i> так і задачі, коли попередній досвід відсутній – <i>unsupervised learning</i>, а також задачі з частковим залученням вчителя (напівконтрольованого навчання) <i>semi-supervised learning</i>.</p> <p>ІАД вирішує, наприклад, такі задачі навчання з вчителем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозування: класифікація (розпізнавання зображень, представлених матрицею значень яскравості пікселів, фільтрація електронної пошти, надання кредиту) та регресія (прогнозування розміру страхової премії, майбутньої вартості цінних паперів тощо);</li> <li>- аналіз неструктурованого представлення даних і перетворення його в дискретну текстову форму, наприклад, розпізнавання тексту на основі фотографії тексту, розпізнавання мови;</li> <li>- машинний переклад;</li> <li>- піксельна сегментація зображення, анування доріг на аерофотознімках, підписування зображень;</li> <li>- виявлення аномалій, наприклад, шахрайства з кредитними картами на основі моделювання купівельних звичок;</li> <li>- шумозаглушення;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- генерування нових прикладів, схожих на навчальні дані, наприклад, в мультимедія чи відеоіграх, породження мови;</li> <li>- оцінка функції ймовірності та функції щільності ймовірності;</li> <li>- пошук асоціативних правил – знаходження частих залежностей, асоціацій у вигляді правил "Якщо - То" між об'єктами або подіями, наприклад, аналіз ринкових кошиків (Basket Analysis), аналіз симптомів і хвороб, що спостерігаються у пацієнтів, сиквенційний аналіз;</li> <li>- навчання ранжуванню (learning to rank) – впорядкувати наявні об'єкти в порядку спадання цільової функції, наприклад, на основі текстів документів і минулої поведінки користувача, і використовується в пошукових і рекомендаційних системах.</li> </ul> <p>ІАД розв'язує також наступні задачі навчання без вчителя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кластеризація: розділити дані на наперед невідомі класи, використовуючи деяку міру схожості, наприклад, персоналізація користувачів веб-сайта, сегментація медичного знімку для виявлення захворювання, аналіз супутникових знімків;</li> <li>- оцінка щільності: оцінити розподіл, з якого отримано вхідні дані, знаючи апріорні ймовірності їх появи;</li> <li>- очищення від шуму;</li> <li>- зниження розмірності, коли вхідні дані мають велику розмірність і потрібно отримати представлення цих даних в просторі меншої розмірності, яке буде досить повно відображати вхідні дані. Цілі: зменшення обчислювальних витрат, сжимання даних для більш ефективного збереження інформації, візуалізація даних, отримання нових ознак (feature extraction), уникнення перенавчання моделі.</li> </ul> <p>У задачах навчання з частковим залученням вчителя або напівконтрольованого навчання (semi-supervised learning) задано багато нерозмічених даних. Ідея в тому, що модель спочатку навчається на нерозмічених даних, а потім, використовуючи це наближення, донавчається на розмічених. Ці задачі ІАД вирішуються методами навчання з підкріпленням (reinforcement learning), а також за допомогою автокодувальників – спеціальних архітектур глибоких нейронних мереж.</p>
<p><b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основам сучасного інтелектуального аналізу даних та машинного навчання.</li> <li>- Вмінню використовувати класичні і нові методи інтелектуального аналізу даних та машинного навчання для побудови прогнозів на основі статистичних даних, розв'язувати практичні задачі класифікації, кластеризації та сегментації.</li> <li>- Вмінню застосовувати бібліотеки numpy, pandas, matplotlib, scikit-learn python.</li> <li>- Вмінню розробляти власне програмне забезпечення в середовищі python для попереднього аналізу даних, отримання нових ознак (feature extraction), побудови моделі, налаштування її гіперпараметрів, застосування моделі, тобто виконання власне класифікації нових даних чи кластеризації, оцінювання якості роботи побудованої моделі.</li> </ul> <p>Будуть готові пройти більш поглиблені курси або застосувати отримані знання та уміння до реальних проблем.</p>
<p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b></p>	<p>Знання, набуті при вивченні цієї дисципліни, використовуються:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при опануванні дисциплін «Інтелектуальний аналіз великих сховищ даних», «Інтелектуальні системи прийняття рішень», «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень», «Навчання з підкріпленням»,</li> <li>- в дипломному проектуванні, у практичній самостійній роботі випускника в галузях data science, штучного інтелекту, машинного навчання, інтелектуального аналізу великих і надвеликих баз даних та масивів текстів, при побудові прогнозів на основі статистичних даних та оцінок експертів, при розв'язанні задач кластеризації та сегментації, розробці інформаційно-аналітичних систем в державних і приватних структурах.</li> </ul>
<p><b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b></p>	<p>Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації, практичні завдання на платформі Google Colab.</p>
<p><b>Вид семестрового контролю</b></p>	<p>Залік</p>

## Освітній компонент 1.2 Теорія фінансів

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Економічної кібернетики ФММ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	Третій, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання основ економіки
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Еволюція теорії фінансів в контексті розвитку фінансово-економічної теорії</li> <li>– Поняття та основи методів фінансової теорії, які використовуються в сучасних підходах до аналізу фінансових систем на мікро та макроекономічних рівнях, сутність та функції фінансів, роль у суспільному відтворювальному процесі</li> <li>– Сутність, призначення і роль фінансової інфраструктури, її складові та інструментальне наповнення фінансової інфраструктури: інструментарій фіскальної та монетарної політики, ринковий інструментарій</li> <li>– Сутність фінансової системи України та організаційно-правові основи її побудови та функціонування</li> <li>– Фінансові ресурси держави, джерела і методи їх формування</li> <li>– Сутність, типи та напрямки фінансової політики, складові фінансової політики держави та забезпечення її реалізації</li> <li>– Зміст і склад державних фінансів, державні доходи і видатки, бюджетна система та бюджетний процес України, державний кредит і державний борг</li> <li>– Фінансовий ринок та ринок фінансових послуг України</li> <li>– Окремі питання в теорії фінансів: податки й податкові системи, фонди фінансових ресурсів цільового призначення, страхові фонди фінансових ресурсів, місцеві та міжнародні фінанси</li> <li>– Фінанси підприємств, організація управління їх фінансами та здійснення фінансового планування</li> <li>– Інформаційні джерела для фінансового менеджменту, склад та призначення звітності комерційних фірм</li> <li>– Фінансовий аналіз результатів діяльності комерційних фірм</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>За досить стислий час навчання системно надаються знання з теорії фінансів. Устрій сучасних фінансових систем дуже різноманітний та складний. Саме тому аналітику вкрай важливо чітко розуміти зв'язки між складовими фінансової системи, знати закономірності, які притаманні фінансовому середовищу. З іншого боку з ціллю прогнозування на мікроекономічному рівні аналітик має знати як організовані та функціонують фінанси комерційних компаній, та як планується їх діяльність. Застосування інтелектуального аналізу даних для прогнозування передбачає масову обробку фінансової звітності, сутність та призначення якої має також гарно розуміти фінансовий аналітик</p>
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Розуміти сутність та структуру фінансової системи, яка моделюється (прогнозується) за допомогою методів системного аналізу</li> <li>– Знати закони обертання фінансових ресурсів держави, джерела і методи їх формування</li> <li>– Розуміти та аналізувати інструментарій фіскальної та монетарної політик</li> <li>– Знати, розуміти та аналізувати властивості ринку фінансових послуг (фінансового ринку)</li> <li>– Розуміти та аналізувати процеси фінансового посередництва, його властивості та особливості</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Розуміти процеси законодавчого регулювання фінансового посередництва та ринку фінансових послуг для врахування регуляторних обмежень в процесі аналітичного оцінювання та прогнозування</li> <li>- Аналізувати фінанси підприємств та розуміти організацію управління їх фінансами та здійснювати фінансове планування</li> <li>- Розуміти фінансову звітність комерційних фірм, банків, страхових компаній та інших посередників</li> <li>- Ефективно використовувати інформацію з фінансової звітності для аналізу результатів діяльності комерційних фірм</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Створення аналітичних звітів щодо стану та тенденцій державних фінансів, бюджету тощо для інформаційного забезпечення прийняття рішень органами державного управління</li> <li>- Розробка аналітичних оглядів тенденцій на фінансовому ринку та ринку фінансових послуг України</li> <li>- Аналітична підтримка при розробці фінансових планів, бізнес-планів, ТЕО проектів комерційної фірми</li> <li>- Оцінка регулятивного впливу держави на ринок фінансових послуг та створення аналітичних звітів</li> <li>- Здійснення аналізу фінансового стану підприємств на основі їх фінансової звітності для оцінювання платоспроможності, ліквідності, рентабельності діяльності, привабливості для інвестування, а також для оцінки рівня кредитного ризику</li> <li>- Проведення первинного кредитного аналізу в інтересах фінансових посередників для надання кредиту, страхування, емісії цінних паперів тощо</li> <li>- Аналітична підтримка прийняття фінансових рішень керівництвом підприємств та організацій шляхом підготовки управлінської звітності, проведення її аналізу та надання пропозицій щодо вдосконалення фінансової діяльності</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, РСО, презентації лекцій та матеріали для практичних завдань
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 1.3 Мультипарадигменні мови програмування**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННІПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	Третій, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання основ програмування та поняття алгоритмів
<b>Що буде вивчатися</b>	Мова програмування Python її розширене застосування в сучасних задачах.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Python – найпопулярніша мова прикладного програмування та Data Science. Її універсальність дозволяє реалізовувати всі сучасні парадигми програмування та розробки ПЗ.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Після завершення дисципліни здобувач здатний використовувати мову програмування Python для розв’язання прикладних задач, застосовувати різні парадигми програмування (процедурну, об’єктно-орієнтовану, функціональну) та обґрунтовано обирати підхід залежно від специфіки задачі. Він уміє поєднувати різні стилі програмування, розробляти ефективні, масштабовані та підтримувані програмні рішення, а також працювати з

	сучасними бібліотеками і інструментами розробки.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Набуті знання можуть бути застосовані для розробки програмних продуктів у сферах Data Science, веб-розробки, комп'ютерного зору та автоматизації процесів, включаючи створення алгоритмів обробки даних, побудову моделей та розробку сервісів. Здатність використовувати різні парадигми програмування дозволяє ефективно вирішувати складні задачі, оптимізувати код, інтегрувати різні системи та обирати найбільш доцільні технологічні рішення залежно від вимог проекту.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, РСО, лекції та презентаційні матеріали
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 2.1 Спеціальні розділи обчислювальної математики**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННІПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	Третій, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання із розділів курсів: Алгебра і геометрія; Математичний аналіз; Диференціальні рівняння; Програмування
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– чисельні методи пошуку власних чисел та відповідних власних векторів матриць;</li> <li>– чисельне інтегрування функцій;</li> <li>– однокрокові та багатокрокові методи розв'язання задачі Коші;</li> <li>– чисельні методи розв'язання крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь;</li> <li>– чисельні методи розв'язання задач для диференціальних рівнянь у часткових похідних</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Чисельні методи є основним інструментом розв'язання сучасних прикладних задач. Вивчення дисципліни дозволяє оволодіти теоретичними основами методів обчислень, формує здатність дослідження та розв'язання прикладних задач з використанням сучасної обчислювальної техніки і створення відповідних програм.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Знання основних чисельних методів інтегрування, пошуку власних пар матриць, методів розв'язку диференціальних рівнянь і систем, звичайних і в частинних похідних; уміння проаналізувати задачу, правильно обрати наближений метод її розв'язку; запрограмувати відповідний алгоритм та отримати числовий результат, оцінити похибку, що виникла в результаті розв'язку і проінтерпретувати одержані результати; отримати досвід застосування чисельних методів для розв'язання конкретних задач
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Чисельні методи – це основний інструмент для розв'язання математичних задач, до яких зводяться прикладні задачі. Отримані знання і уміння дозволяють правильно обрати метод розв'язання задачі, розробити та програмно реалізувати відповідний алгоритм, виконати аналіз отриманих результатів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (РСО), навчальні посібники, лабораторний практикум

дисципліни	
Вид семестрового контролю	Залік

### **Освітній компонент 2.2 Мови та технології штучного інтелекту**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу ННІПСА
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	Третій, осінній 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 таких розділів за курсами: (1) Дискретна математика, (2) Алгоритмізація та програмування (формальні мови та граматики; функціональна парадигма програмування; логічна парадигма програмування); (3) Об'єктно-орієнтоване програмування (інкапсуляція; об'єкти і класи; успадкування; індивідуальність)
Що буде вивчатися	– Теоретичний базис та інструментарій проектування, визначення та реалізації як мов програмування, так і засобів завдання та дослідження поведінки програм на прикладі мов LISP та Prolog
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримання фундаментальних знань із сутності, об'єктивних закономірностей, принципів та технологій щодо систем штучного інтелекту
Чому можна навчитися (результати навчання)	Формування у майбутніх фахівців навичок у галузі машинного навчання, що визначається символічним представленням інформації або на основі соціальних та емерджентних принципів, синтаксичного та семантичного аналізу в задачах обробки природної мови, стратегій неінформованого та евристичного пошуку, проектування експертних систем, систем управління БД та метаінтерпретаторів
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та вміння для: – опису логічної моделі заданої предметної області засобами мов програмування; – побудови моделей задач, що не формалізуються, використовуючи логічну та функціональну парадигми; – проектування системи управління базами даних
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), методичні рекомендації, відео-лекції
Вид семестрового контролю	Залік

### **Освітній компонент 2.3 Мережі Байєса в системах підтримки прийняття рішень**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу ННІПСА
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	Третій, осінній 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

<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання основ програмування та володіння комп'ютером.
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Методи побудови топології мереж Байєса та побудови ймовірнісного висновку. Серед них методи Купера-Герсковича, опису мінімальною довжиною та точного ймовірнісного висновку.</li> <li>– Приклади використання мереж Байєса в медичних, технічних та фінансових системах підтримки прийняття рішень.</li> <li>– Робота з прикладними пакетами програм для побудови мереж Байєса, такими як Netica, Hugin, MSBN та SAS.</li> <li>– Написання власних алгоритмів та програм, для побудови мереж Байєса та ймовірнісного висновку в них.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліна надає студенту за стислий час зробити теоретичний огляд сучасних рішень, що використовуються для вирішення задач інтелектуального аналізу даних, із використанням мереж Байєса. На комп'ютерних практикумах отримані знання будуть використані для вирішення задач прогнозного моделювання та аналізу масивів даних. Це дозволить слухачам визначитися яким чином математичний апарат мереж Байєса, може бути використаний для обробки даних та вирішення задач інтелектуального аналізу даних в подальшому навчанні та у своїй майбутньої професійної діяльності.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Орієнтуватися в сучасних технологіях та програмах з аналізу даних, методами мереж Байєса.</li> <li>- Знаходити причинно-наслідкові взаємозв'язки в даних та візуалізувати у вигляді графів, за допомогою вже існуючих комп'ютерних додатків.</li> <li>- Писати власні програми для побудови мереж Байєса.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Будувати аналітичні моделі стандартними програмними засобами.</li> <li>- Виявляти сховані закономірності в структурованих та неструктурованих даних.</li> <li>- Вирішувати практичні задачі з аналізу даних.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Навчальна та робоча програми дисциплін, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 3.1 Розробка і тестування програм**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Алгоритми і структури даних Алгоритмізація та програмування Об'єктно-орієнтоване програмування Операційні системи
<b>Що буде вивчатися</b>	Результати навчання охоплюють: <ul style="list-style-type: none"> <li>– ознайомлення з принципами розробки ПЗ;</li> <li>– ознайомлення з моделями розробки та життєвим циклом ПЗ;</li> <li>– ознайомлення з моделями гнучкої розробки ПЗ;</li> <li>– ознайомлення з принципами тестування ПЗ та класифікацією методів тестування;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вміння формувати якісні вимоги до створення ПЗ та проводити тестування вимог;</li> <li>– знання класифікацій тестування ПЗ та ознайомлення з техніками тестування;</li> <li>– ознайомлення з чек-листами та тест-кейсами та принципами створення якісних чек-листів та тест-кейсів;</li> <li>– вміння формувати звіти про дефекти та знання життєвого циклу дефекту ПЗ;</li> <li>– ознайомлення з принципами планування та формування звітності при тестуванні ПЗ;</li> <li>– ознайомлення з основами автоматизованого тестування.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Набуття вмінь та навичок проектувати програмне забезпечення та тестувати програмні продукти
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Тестувати програмні продукти, створювати вимоги до тестування, чек-листи, тест-кейси, звіти про дефекти, тест-план
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання та вміння для тестування розроблених програм і програмних комплексів
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус, рейтингова система оцінювання, презентаційні та відеоматеріали до практичних занять, презентаційні та відеоматеріали до лекцій, Google Клас дисципліни на платформі дистанційного навчання Сікорський
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 3.2 Мікро та макроекономічні системи**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання основ економіки та математичного аналізу
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Еволюція економічних знань про економічні системи на мікро та макроекономічних рівнях</li> <li>– Основні методи системного аналізу, які використовуються для моделювання мікро та макроекономічних систем</li> <li>– Теорія прийняття рішень споживачами щодо вибору ними економічних альтернатив</li> <li>– Теорія та практика прийняття економічних рішень комерційними фірмами, критерії, які використовуються на короткостроковому та довгостроковому об'єктах планування</li> <li>– Математичні моделі поведінки комерційних фірм на конкурентному ринку та за наявності монопольної влади</li> <li>– Моделювання прийняття рішень економічними агентами (споживачами та фірмами) в умовах ризику</li> <li>– Основні поняття макроекономіки. Еволюція підходів до макроекономічного моделювання</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Теорія моделювання закритих та відкритих макроекономічних систем</li> <li>– Поняття про динамічні макроекономічні системи та огляд сучасної практики їх моделювання</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>Студент за стислий час навчання опанує основи теорії складних економічних систем, що використовується в сучасній практиці прийняття економічних рішень. Розгляд в одній дисципліні моделей на мікро та макроекономічному рівнях дозволяє зрозуміти складні зв'язки між ними. Це необхідно для побудови сучасних математичних моделей макроекономічних систем, які враховують складну поведінку економічних агентів на мікрорівні.</p> <p>Саме такі моделі в останній час активно використовують разом з інтелектуальним аналізом даних світові аналітичні центри, центральні банки розвинутих країн, інститути стратегічних досліджень, транснаціональні корпорації тощо. Це відбувається тому, що прогнозування набагато ефективніше, якщо є можливість використовувати апріорні знання про економічну систему, поведінка якої прогнозується</p>
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Моделювати економічний вибір раціонального споживача товарів та послуг, в тому числі в умовах ризику</li> <li>– Створювати математичні моделі поведінки комерційної фірми на конкурентному ринку та за наявності монопольної влади</li> <li>– Моделювати прийняття рішень компаніями на короткострокову та довгострокову обр'яж планування, в тому числі в умовах ризику</li> <li>– Висувати певні гіпотези щодо трактування динаміки макроекономічних показників, які спостерігаються, та створювати спрощені макроекономічні моделі на цій основі</li> <li>– Розуміти поняття, логіку та методи сучасного макроекономічного моделювання та прогнозування, аналізувати та пояснювати його результати</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Моделювати поведінку споживача товарів та послуг в ході підготовки (розробки) рекламних заходів та досліджень споживчої поведінки роздрібними мережевими компаніями, банками тощо</li> <li>– Кількісно характеризувати поведінку комерційної фірми на конкурентному ринку та/або монопольному ринку в процесі стратегічного планування її діяльності, для створення бізнес-планів та/або ТЕО</li> <li>– Аналізувати результативність діяльності комерційної фірми на конкурентному ринку та/або монопольному ринку в процесі оцінювання її спроможності залучати інвестиції</li> <li>– Оцінювати ступінь ринкової влади компанії на ринку для цілей антимонопольного регулювання</li> <li>– Створювати для фінансових інституцій елементарні моделі впливу макроекономічних факторів на вартість фінансових інструментів за вимогами «без надмірних зусиль» відповідно до IFRS 9 (міжнародний стандарт фінансової звітності)</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, PCO, онлайн Google Form тестування, презентації лекцій та презентаційні матеріали практичних завдань та кейс-стаді
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 3.3 Прикладна статистика**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин

<b>аудиторної та самостійної роботи</b>	
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів дисциплін: Теорія ймовірностей, Математична статистика
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основи регресійного аналізу даних;</li> <li>– Аналіз нестационарних процесів (гетероскедастичні процеси);</li> <li>– Прогнозування стаціонарних і нестационарних процесів;</li> <li>– Основи байєсівського аналізу даних</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Набуття знань про: методи побудови структури математичних і статистичних моделей з використанням статистичних даних; теорію формулювання та перевірки статистичних гіпотез; основи теорії прогнозування розвитку процесів на основі статистичних даних
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Формування у майбутніх фахівців з системного аналізу навичок щодо застосування: алгоритмів оцінювання параметрів статистичних моделей, математичного описування стаціонарних і нестационарних процесів, представлених статистичними даними
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання та уміння для моделювання і прогнозування динаміки процесів, представлених моделями, розробленими на основі статистичних даних
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (РСО), навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### *Освітній компонент 4.1 Алгоритми робототехніки*

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	знання з розділів навчальних дисциплін: «Програмування та алгоритмічні мови»; «Математичний аналіз»; «Лінійна алгебра»; «Теорія ймовірностей»; «Диференціальні рівняння»; «Математична статистика».
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Методи та алгоритми, що лежать в основі застосунків робототехніки. Серед них методи зворотної кінематики, алгоритми комп'ютерного зору, глибокого навчання, SLAM, керування, фільтрації та інші.</li> <li>– Принципи та моделі робототехніки, основи керування</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>В наш час робототехніка стає все актуальнішою і проникає в ширші сфери повсякденного життя. Індустріальні роботи, автономні автомобілі, побутові роботи-пилососи – лише декілька з поширених застосувань робототехніки. Роботи замінюють людину в небезпечних для здоров'я роботах на електростанціях, удень і вночі пораються на складах та навіть боронять небо і землю України.</p> <p>Крім того, методи та підходи, що розглянуті в рамках цієї дисципліни, широко використовуються в багатьох інших сферах, а тому її актуальність зовсім не обмежується суто робототехнічними застосуваннями.</p>
<b>Чому можна навчитися</b>	– Використовувати математичні методи в практичних алгоритмах на прикладі робототехніки;

<b>(результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Моделювати, описувати та вирішувати деякі задачі керування, локалізації, навігації та обробки зображень методами комп'ютерного зору;</li> <li>- Використовувати алгоритми глибокого навчання для вирішення задач класифікації та виявлення об'єктів.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Застосовувати математичні знання для вирішення практичних задач;</li> <li>- Використовувати алгоритми та методи керування, моделювання та сприйняття. Розуміти їх на теоретичному та практичному рівнях;</li> <li>- Застосовувати методи глибокого навчання для вирішення практичних задач.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Навчальна та робоча програми дисциплін, презентації лекцій та матеріали для практичних завдань, підручники та навчальні посібники, наукові статті.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 4.2 Основи фінансової математики**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів навчальних дисциплін Теорія ймовірностей; Математична статистика
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Стохастичні процеси, що застосовуються у фінансовій математиці (марківські та дифузійні процеси, мартингали, формула Іто. Стохастичне рівняння для ціни акції);</li> <li>- Стохастичні моделі фінансової математики з дискретним часом;</li> <li>- Статистика випадкових процесів, що описують фінансові дані (оцінювання волатильності та кореляції, статистичний R/S-аналіз);</li> <li>- Моделі функціонування ризику цінних паперів. Розрахунок хедж-стратегій для опціонів</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Уміння визначати ймовірнісні розподіли стохастичних показників та факторів, що впливають на характеристики досліджуваних фінансових процесів; досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів; формалізувати стохастичні показники та фактори фінансових процесів у вигляді випадкових величин, векторів, процесів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Виділяти основні чинники, що впливають на розвиток економічних і фінансових процесів, відокремлювати в них стохастичні чинники для подальшого їх досліджування на основі ймовірнісних методів; ідентифікувати параметри побудованих моделей та виконувати перевірку їхньої адекватності за допомогою методів математичної статистики
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання для розробки стохастичних моделей фінансових процесів в дискретному і неперервному часі, виконувати статистичний аналіз ринку цінних паперів, розраховувати хедж-стратегії для опціонів
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### 4.3 Освітній компонент Веб-орієнтована розробка програмного забезпечення

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Алгоритми і структури даних, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування
<b>Що буде вивчатися</b>	Введення в Web-програмування. Протокол HTTP. Введення в HTML (структура документу, основні теги, атрибути). Система контролю версій (налаштування репозиторію, робота з репозиторієм, робота з гілками, конфліктами). Каскадні таблиці стилів (застосування псевдокласів і псевдоелементів, адаптивна верстка, box model). JavaScript (документ, події, інтерфейси, документ і об'єкти сторінки).
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Як і в яких задачах застосовуються можливості розробки вебдодатків? Який підхід та які технології краще обрати для реалізації поставленої задачі? Як реалізувати розробку вебдодатку, яку мову програмування обрати для реалізації користувацької частини, а яку для реалізації серверної частини? Яку базу даних використовувати і у якому випадку? Як застосувати систему контролю версій для проекту і який видалений репозиторій буде кращим для роботи? Як працювати з вхідними та вихідними даними?
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	У результаті вивчення дисципліни студент зможе засвоїти вивчення сучасних інформаційні технологій розробки багатофункціональних вебдодатків і вебсистем, здатних працювати як на стороні користувача, так і сервера, основних понять проектування програмного забезпечення та вебдодатків: протокол HTTP та його структура, гіпертекстова розмітка HTML документу, динамічний HTML, DOM та клієнтські скрипти, синтаксис таблиць стилів, ідентифікатори, селектори, блокова модель, впровадження JavaScript-коду в HTML-сторінку та принципи його роботи.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	– Застосовувати набуті знання та вміння для розробки та додавання до всесвітньої павутини Інтернет вебдодатку з використанням сучасних технологій – HTML5, CSS3, JavaScript, (шаблонізаторів, препроцесорів) а також працювати під час виконання проекту з різними технологіями, базами даних, які мають різний варіант представлення як вхідних, так і вихідних даних.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### Другий курс обирає дисципліни на 3 курс – 6 семестр

#### Освітній компонент 5.1 Синергетичні методи аналізу

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин

<b>аудиторної та самостійної роботи</b>	
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання диференціальних рівнянь, теорії стійкості і варіаційного числення, чисельних методів, моделювання складних систем, об'єктно-орієнтованого програмування.
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Методи аналізу самоорганізації відкритих систем;</li> <li>– Методи побудови фракталів та визначення розмірності геометричних об'єктів;</li> <li>– Методи дослідження нелінійних систем з дискретним часом;</li> <li>– Побудова фазових портретів нелінійних систем на площині;</li> <li>– Побудова чисельних алгоритмів для комп'ютерного моделювання динамічного хаосу складних систем;</li> <li>– Біфуркації та дослідження біфуркаційних переходів до детермінованого хаосу в нелінійних динамічних системах;</li> <li>– Методи виявлення хаосу в часових рядах та реконструкції атракторів скалярних реалізацій динамічних систем;</li> <li>– Створення нелінійних математичних моделей катастроф;</li> <li>– Автоколивання та утворення структур.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вміння досліджувати поведінку складних систем (самоорганізацію, хаос в динамічних системах, дискретні відображення, клітинні автомати, нелінійні коливання і хвилі, атрактори, діаграми біфуркацій)
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проводити математичне та комп'ютерне моделювання складних систем;</li> <li>– Виконувати синергетичний аналіз динамічних об'єктів та процесів різної природи (будувати карти динамічних режимів);</li> <li>– Аналізувати наявність хаосу у фрактальних рядах;</li> <li>– Аналізувати фрактальні множини різної природи для прийняття рішень в банківській сфері і фінансах.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проводити аналіз хаотичної динаміки в економіці, досліджувати ринок Forex, розв'язувати прикладні задачі теорії катастроф;</li> <li>– Застосовувати синергетичні методи аналізу для глибшого розуміння макроекономічних процесів;</li> <li>– Застосовувати чисельні методи виявлення та дослідження атракторів і динамічного хаосу до управління економічними системами та процесами;</li> <li>– Створювати і апробувати нові способи та інструменти синергетичного аналізу до дослідження складних систем та процесів.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (РСО), дві авторських монографії, два авторських навчальних посібника, програмне забезпечення, методичні рекомендації.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 5.2 Теорія випадкових процесів**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання таких розділів курсів: Теорія ймовірностей; Математична статистика; Алгебра і геометрія; Математичний аналіз; Диференціальні рівняння

<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Випадкові величини й вектори та їхні характеристики (елементи аксіоматики Колмогорова; числові характеристики випадкових величин та векторів; оптимальне оцінювання випадкових векторів; класи випадкових процесів у дискретному часі);</li> <li>– Елементи теорії ланцюгів Маркова з дискретним часом; гіллясті процеси Гальтона-Ватсона;</li> <li>– Загальні означення та теореми випадкових процесів (скінченновимірні розподіли); вінеровський та пуассонівський процеси; елементи страхової математики, актуарна модель Крамера-Лундберга</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вміння знаходити: оптимальні середньоквадратичні лінійні оцінки випадкових векторів та дисперсійні матриці похибок оцінювання; скінченновимірні розподіли, математичні сподівання та кореляційні функції випадкових процесів; функціональні характеристики випадкових величин, векторів і процесів на базі вінеровського і пуассонівського процесів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Сформовані здатності: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Виділяти основні фактори, що впливають на перебіг процесів складних систем (фізичних, економічних, соціальних тощо);</li> <li>– Формалізувати динамічні стохастичні фактори у вигляді випадкових процесів певних класів;</li> <li>– Виділяти з основних факторів детерміновані складові, що досліджуються на основі методів «нестохастичної» математики</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання для задач з аналізу складних систем за дії випадкових збурень
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 5.3 Управління ІТ-проєктами**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННІПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання основ процесу розробки програмного забезпечення та володіння комп'ютером
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Стандарти управління ІТ-проєктами системи міжнародної сертифікації;</li> <li>– Управління інтеграцією, змістом, часом, вартістю, якістю, ресурсами, інформаційним зв'язком, закупівлями, ризиками у проєктах (інструментальні засоби супроводу ІТ-проєктів різного типу)</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Формуються знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– основних концепцій та методологій з управління ІТ-проєктами;</li> <li>– процедури та засобів підтримки управління життєвим циклом ІТ-проєкту;</li> <li>– засоби управління інтеграцією, змістом та часом у проєктній діяльності;</li> <li>– стандарти PMBOK та SWEBOOK</li> </ul>
<b>Чому можна навчитися</b>	Набуття вмінь та компетенцій: <ul style="list-style-type: none"> <li>– планувати, розробляти та супроводжувати проєкти зі створення та</li> </ul>

<b>(результати навчання)</b>	<p>впровадження інформаційних систем та технологій;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здійснювати аналіз, контроль та оперативне управління виконанням створення та впровадження програмного забезпечення;</li> <li>– розробляти відповідну проєктну та робочу документацію на основі вимог міжнародних стандартів;</li> <li>– використовувати сучасні інструментальні засоби та методології для супроводу проєктної діяльності;</li> <li>– працювати в команді</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Здійснювати змістовну постановку задачі аналізу та опису проєкту і його структури;</li> <li>– Здійснювати контроль, аналіз та оперативне управління ходом проєкту та виконувати перерозподіл призначених ресурсів залежно від його перебігу за допомогою програмно-комп'ютерних засобів;</li> <li>– Реалізовувати розроблену модель проєкту за допомогою інструментальних засобів (ASAP, MS PROJECT, OPEN PLAN) та прикладних програм</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, відео-лекції
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 6.1 Еволюційні методи оптимізації**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання з розділів навчальних дисциплін: «Методи оптимізації і дослідження операцій», «Математичний аналіз», «Дискретна математика», «Алгебра і геометрія»
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Метаевристичні методи розв'язання оптимізаційних задач, основані на природних принципах, область їх застосування і порівняння з класичними методами оптимізації.</li> <li>– Ідеї, алгоритми та модифікації еволюційних алгоритмів, зокрема генетичного алгоритму, метод відпалу, метод рою частинок, метод мурашиної колонії, метод бджолоїної колонії, метод гармонійного пошуку, алгоритм кажана, спіральний пошук та ін.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>При розв'язанні складних багатовимірних задач безумовної і умовної оптимізації часто виникають випадки, коли пошук точного рішення є нераціональним або неможливим. Застосування метаевристичних алгоритмів дозволяє знаходити в таких випадках рішення, близьке до оптимального, за розумний проміжок часу.</p> <p>Напрямок еволюційних методів оптимізації стрімко розвивається, постійно з'являються нові і вдосконалені методи, тому необхідна підготовка для вміння обирати доцільний метод для розв'язання поставлених задач, аналізувати їх переваги і недоліки.</p>
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Самостійно розв'язувати складні багатовимірні задачі безумовної і умовної оптимізації з використанням еволюційних методів оптимізації;</li> <li>– Оцінювати придатність різних оптимізаційних методів для широкого кола задач, порівнювати і обирати метод оптимізації в залежності від поставленої задачі;</li> <li>– Створювати програмні реалізації метаевристичних методів оптимізації,</li> </ul>

	налаштовувати параметри і вносити модифікації в алгоритми методів для подолання викликів, що виникають.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність обирати, використовувати, модифікувати методи оптимізації в складних задачах, зокрема методах і моделях системного аналізу, інтелектуального аналізу даних, задачах проектування, стратегічного планування;</li> <li>– Здатність аналізувати і модифікувати метаевристичні методи оптимізації в залежності від поставлених задач.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Навчальна та робоча програми дисциплін, РСО, презентації лекцій та матеріали для практичних завдань
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 6.2 Статистичний аналіз і прогнозування економічних процесів**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Теорія ймовірностей; Математична статистика; Методи оптимізації і дослідження операцій
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Статистичне оцінювання параметрів економічних процесів;</li> <li>– Оптимізація задачі інвестора в умовах ризику і невизначеності (задача Марковіца для вибору портфелю цінних паперів; визначення структури портфелю з мінімальним ризиком; мінімізація функції корисності інвестора);</li> <li>– Адаптивне прогнозування економічних показників</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>Набуття умінь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– визначати оптимальну структуру портфеля в умовах наявності грошового та фондового ринків;</li> <li>– оцінювати ступені концентрації ринку та визначати відповідні ймовірнісні коефіцієнти еластичної пропозиції;</li> <li>– використовувати методи прогнозування з урахуванням специфіки економічного процесу</li> </ul>
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<p>Формування у студентів здатностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розв'язувати оптимізаційні статистичні задачі з метою оптимізації стратегії інвестування;</li> <li>– визначати ймовірнісний механізм реакції ринку на зміну кон'юнктури;</li> <li>– застосовувати методи прогнозування економічних показників для планування і керування економічних процесів</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання для аналізу та прогнозування економічних процесів на основі реальних економіко-статистичних даних
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (РСО), навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## Освітній компонент 6.3 Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень (СППР)

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання курсів: Математичний аналіз, Лінійна алгебра, Теорія ймовірностей, Математична статистика, Дискретна математика, Програмування та алгоритмічні мови, Об'єктно-орієнтовне програмування, Методи оптимізації, Чисельні методи
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Технології проектування архітектури глибоких нейронних мереж, скритих і вихідних шарів нейронної мережі. Вибір функції втрат. Властивості універсальної апроксимації і глибина мережі.</i></li> <li>– <i>Граф обчислень і диференціювання на ньому. Розпаралелювання процесу навчання глибоких нейронних мереж в TensorFlow 2 Python.</i></li> <li>– <i>Проблеми оптимізації глибоких нейронних мереж: погана обумовленість, локальні мінімуми, плато, довгострокові залежності та інші. Шляхи їх розв'язання за допомогою сучасних методів ініціалізації ваг: Ксав'є і Хе; нормалізації за міні-батчами; дропауту.</i></li> <li>– <i>Алгоритми навчання глибоких нейронних мереж, оптимізатори: градієнтні (пакетний, міні-пакетний, стохастичний), з адаптивною швидкістю навчання: AdaGrad, Adadelta, RMSProp, Adam, методи другого порядку: Ньютона, Гауса-Ньютона, спряжених градієнтів, квазіньютонівські, алгоритм зворотного розповсюдження помилки; шляхи розв'язання проблеми вибору швидкості навчання. Вибір алгоритму оптимізації. Реалізація в TensorFlow 2 і Keras.</i></li> <li>– <i>Реалізація глибокої нейронної мережі прямого розповсюдження сигналу в TensorFlow 2. Розв'язання задач класифікації та прогнозування моделями глибоких нейронних мереж прямого розповсюдження сигналу в TensorFlow 2 і Keras.</i></li> <li>– <i>Регуляризація глибоких моделей.</i></li> <li>– <i>Згорткові нейронні мережі: операції згортки і субдискретизації, ефективні алгоритми згортки. Класифікація кольорових зображень з використанням згорткової нейронної мережі в TensorFlow 2 і Keras.</i></li> <li>– <i>Глибокі архітектури згорткових нейронних мереж типу VGG, Inception, Exception, ResNet, MobileNet.</i></li> <li>– <i>Технології передачі знань transfer learning.</i></li> <li>– <i>Бібліотеки TensorFlow 2 і Keras Python для побудови і навчання глибоких нейронних мереж вказаних вище класів при розв'язанні задач класифікації зображень, прогнозування та прийняття рішень.</i></li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Глибоке навчання розв'язує широкий спектр практичних задач на основі попереднього досвіду – навчання з вчителем – supervised learning, задач, коли попередній досвід відсутній – unsupervised learning, а також задач з частковим залученням вчителя (напівконтрольованого навчання) semi-supervised learning.</i></li> <li>– <i>Глибоке навчання актуальне для промисловості, економіки, фінансів, медицини і охорони здоров'я, розробки засобів безпеки, соціальної сфери та ін.</i></li> </ul>
<b>Чому можна навчитися (результати)</b>	– <i>Практичному інструментарію – засобам бібліотек TensorFlow 2 і Keras Python для побудови і навчання глибоких нейронних мереж прямого розповсюдження та згорткових нейронних мереж.</i>

<b>навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сучасним методам глибокого машинного навчання, оптимізаторам, технологіям проектування архітектури та передачі знань, регуляризації для побудови прогнозів на основі статистичних даних, розв'язання практичних задач класифікації зображень.</li> <li>- Вмінню розробляти власне програмне забезпечення в середовищі Python для попереднього аналізу даних, обробки зображень, побудови моделей глибоких нейронних мереж прямого розповсюдження сигналу, згорткових нейронних мереж, налаштування їх гіперпараметрів, побудови прогнозів, виконання класифікації зображень, оцінювання якості роботи побудованих моделей.</li> <li>- Будуть готові пройти більш поглиблені курси або застосувати отримані знання та уміння до реальних проблем.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<p>В подальшому використовувати отримані знання і уміння для побудови рекомендаційних систем, аналізу текстів, змістового аналізу (sentiment analysis), побудови глибоких структурованих семантичних моделей, породження нових даних, окремих питань щодо інтернету речей (Internet Of Things).</p> <p>Знання, набуті при вивченні цієї дисципліни, використовуються:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при опануванні дисциплін «Інтелектуальний аналіз великих сховищ даних», «Інтелектуальні системи прийняття рішень», «Навчання з підкріпленням»,</li> <li>- в дипломному проектуванні, у практичній самостійній роботі випускника в галузях data science, штучного інтелекту, машинного навчання, інтелектуального аналізу великих і надвеликих баз даних та масивів текстів, при побудові прогнозів на основі статистичних даних та оцінок експертів, розробці інформаційно-аналітичних систем в державних і приватних структурах.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації, практичні завдання на платформі Google Colab.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 7.1 Теорія ігор**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННІПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання теорії функцій дійсної змінної, лінійної алгебри, теорії ймовірностей, методів оптимізації та дослідження операцій, лінійного програмування.
<b>Що буде вивчатися</b>	Статичні ігри з повною інформацією; Чисті стратегії; Ігри в нормальній формі; Домінуючі та доміновані стратегії; Ефективність за Парето; Рівновага Неша; Змішані стратегії та існування рівноваги; Динамічні ігри з повною інформацією; Антагоністичні ігри; Кооперативні ігри; Области застосування теорії ігор: економічні, інженерні задачі, аукціони, переговори, системи голосування.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Основними сферами застосування теорії ігор є економіка, політологія, тактичні і воєнно-стратегічні задачі, інженерія, еволюційна біологія, а в останній час – інформатика та штучний інтелект. Теорія ігор призначена для вирішення ситуацій, в яких вибір стратегій гравців залежить не тільки від них, а й від вибору інших гравців, з якими вони взаємодіють. Теоретико-ігровий аналіз застосовується в оцінці товарів і маркетинговому аналізі, у виборі маршруту в Інтернет або через транспортну мережу, у міжнародних

	відносинах, у голосуванні, у розробці моделей аукціонів, у суддівській практиці, у спортивній аналітиці, у плануванні та проведенні воєнних операцій та космічних програм тощо.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Освоїти теоретично та практично основні положення та методи теорії ігор різних типів та застосовувати їх для розв'язання задач керування складними процесами та прийняття рішень в умовах невизначеності у системах різної природи. Під керівництвом лектора можна писати дипломну роботу
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Використовувати в професійній сфері: <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою за допомогою математичного апарату теорії ігор;</li> <li>– здатність використовувати методи теорії ігор у вирішенні задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем;</li> <li>– здатність застосовувати методи теорії ігор при проектуванні систем управління та прийняття рішень.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, РСО, навчальний посібник (курс лекцій), презентації лекцій, методичні матеріали до практичних занять, контрольні завдання, курс на дистанційній платформі Сікорський.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### *Освітній компонент 7.2 Multivariate Statistical Analysis (Багатомірний статистичний аналіз)*

<b>Department providing the course</b>	Department of Artificial Intelligence, IASA
<b>Level of higher education</b>	First (Bachelor's)
<b>Year, semester</b>	3rd year, spring semester
<b>Volume of the course and distribution of classroom and independent work hours</b>	4 ECTS credits: lectures – 36 hours, practical sessions – 18 hours, independent work – 66 hours
<b>Language of instruction</b>	English
<b>Prerequisites</b>	Knowledge of the following courses: Mathematical Analysis, Probability Theory, Stochastic Processes and Mathematical Statistics, Computational Mathematics
<b>Course content</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– essence, basic problems, and types of tasks solved using Multivariate Statistical Analysis (MSA);</li> <li>– practical aspects of regression analysis and elements of correlation theory;</li> <li>– fundamentals of multivariate classification; basics of dimensionality reduction methods</li> </ul>
<b>Why it is interesting/important to study</b>	The ability to competently and effectively use MSA methods to analyze the structure and development trends of multi-feature phenomena, processes, and systems to support informed decision-making is an essential component of training a future specialist.
<b>What skills can be acquired</b>	Development of knowledge and skills in practical application of correlation-regression analysis, multivariate classification methods, and dimensionality reduction techniques, including cluster analysis, discriminant analysis, principal component method, and factor analysis.
<b>How the acquired knowledge and skills can be applied</b>	Applying the acquired knowledge of studied methods to solve multi-level applied problems in economics, sociology, sustainable development, and interdisciplinary research.
<b>Learning resources</b>	Syllabus, grading system, electronic lecture notes, textbooks, lecture presentation materials, methodological guidelines for practical sessions and independent work
<b>Type of semester control</b>	Final test

### Освітній компонент 7.3 Нейронні мережі

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Математичний аналіз; Дискретна математика; Теорія ймовірностей; Математична статистика
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Біологічні основи нейронних мереж;</li> <li>– Використання перцептрона для класифікації образів;</li> <li>– Багатошарові нейронні мережі прямого поширення;</li> <li>– Алгоритми навчання нейромереж;</li> <li>– Алгоритми навчання асоціативної пам'яті автоасоціативна, гетероасоціативна та двоспрямована асоціативна пам'ять);</li> <li>– Приклади застосування нейронних мереж (карти Кохонена, нейродинаміка, шари Кохонена та Гросберга, генетичні алгоритми, стохастичні мережі)</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Набуття умінь застосовувати відповідні нейронні мережі для розв'язання задач кластеризації, класифікації, розпізнавання, оптимізації та керування
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Формування у студентів знань про: <ul style="list-style-type: none"> <li>– асоціативні нейронні мережі;</li> <li>– мережі Кохонена, Больцмана;</li> <li>– мережі зустрічного поширення;</li> <li>– стохастичні і згорткові нейронні мережі;</li> <li>– генетичні алгоритми;</li> <li>– нейромережі радіально-базисних функцій</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання для розв'язання текстових та прикладних задач в напрямках кластеризації, класифікації, розпізнавання, оптимізації, апроксимації в економічній та банківській сферах при керуванні проектами
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), презентації лекцій
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### Освітній компонент 8.1 Спеціальні розділи методів оптимізації та дослідження операцій

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин

<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Математичний аналіз; Алгебра і геометрія; Диференціальні рівняння; Програмування; Чисельні методи
<b>Що буде вивчатися</b>	Основи загальної теорії оптимізації (необхідні та достатні умови екстремуму для задач безумовної та умовної оптимізації, одновимірних та багатовимірних, класичних та задач математичного програмування ) Чисельні методи мінімізації функцій векторного аргументу та одновимірних функцій ( градієнтний метод та його узагальнення, метод Ньютона та його модифікації, симплекс-метод, квазіньютонівські методи). Елементи теорії оптимального керування.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Щоб мати можливість та теоретичну і практичну базу для подальшого застосування набутих знань для вивчення та розвитку машинного навчання та навчання з підкріпленням.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Формування у студентів здатностей застосування теоретичних методів дослідження до побудови моделей та знаходження рішень різноманітних задач, що виникають у народному господарстві; знаходження чисельних розв'язків задач, які неможливо або складно вирішуються аналітично.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання для дослідження складних задач та обчислювати екстремуми цільових функцій різної природи.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 8.2 Прикладна робототехніка та автономна навігація**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів дисциплін: Алгоритми і структури даних, Фізика, Лінійна алгебра, Знання основ програмування та володіння комп'ютером
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектування архітектури роботів;</li> <li>- Кінематичне та динамічне моделювання маніпулятора та мобільних роботів;</li> <li>- Математичний опис кінематичної та динамічної системи роботів;</li> <li>- Аніматроніка в робототехніці;</li> <li>- Програмування алгоритмів робототехніки;</li> <li>- Принципи комп'ютерного зору та практичне впровадження алгоритмів обробки зображень;</li> <li>- Принципи роботи різних типів сенсорів, що забезпечують можливість орієнтації роботів у просторі та їх практичне впровадження;</li> <li>- Принципи дистанційного керування роботами та практичне впровадження керування роботами за допомогою мобільного</li> </ul>

	<p>додатку, Bluetooth, Wi-Fi та голосу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Розробка програм для управління маніпуляторів та мобільних роботів (Python, C++);</li> <li>- Моделювання роботів за допомогою ROS (Robot Operating System) та середовища симуляції Gazebo 3D</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Набуття теоретичних та практичних навичок проектування та програмування роботизованих систем на базі Arduino та Raspberry Pi за допомогою мов програмування Python і C++ та моделювання і симуляції роботів в середовищі ROS (Robot Operating System) та Gazebo 3D, які на даний час є найсучаснішими інструментами, що використовуються в робототехніці, надасть слухачам можливість бути достатньо компетентними для стажування та подальшої професійної діяльності у міжнародних компаніях, які займаються робототехнікою
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектування маніпуляторів та мобільних роботів;</li> <li>- Розробка програм для управління маніпуляторів та мобільних роботів (Python, C++);</li> <li>- Розуміння принципів комп'ютерного зору та практичне впровадження алгоритмів обробки зображень;</li> <li>- Розуміння принципів роботи різних типів сенсорів, що забезпечують можливість орієнтації роботів у просторі та їх практичне впровадження;</li> <li>- Розуміння принципів дистанційного керування роботами та практичне впровадження керування роботами за допомогою мобільного додатку, Bluetooth, Wi-Fi та голосу;</li> <li>- Моделювання роботів за допомогою ROS (Robot Operating System) та середовища симуляції Gazebo 3D</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектування, побудова та програмування роботизованих систем з функціями отримання інформації, обробки інформації та руху на базі Arduino та Raspberry Pi за допомогою мов програмування Python та C++;</li> <li>- Моделювання та симуляція роботів за допомогою найсучасніших інструментів, що використовуються в робототехніці - ROS (Robot Operating System) та Gazebo 3D</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій, відеозапис лекцій
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 8.3 Технології розробки програмного забезпечення**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	третій (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів дисциплін: Алгоритми і структури даних, Програмування та алгоритмічні мови, Об'єктно-орієнтоване програмування, Операційні системи
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проектування програмного забезпечення</li> <li>– Основи мови Java/C#/NodeJS/Python (шаблони проектування, SOLID принципи програмування, колекції)</li> <li>– Основи тестування програмного забезпечення (тест кейси, чек листи, BDD, Bug Reports, метрики)</li> </ul>

	– Основи автоматизації web-додатків (локатори CSS, Xpath, Selenium Web Driver, Page Object, Test Automation Framework/Pattern)
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Набуття вмінь проектувати програмне забезпечення засобами UML, розробляти програмні продукти мовою Java, тестувати програмні продукти вручну, створювати автоматизовані тести для web-додатків, будувати фреймворки для автоматизації
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Формування у майбутніх фахівців з інформаційних технологій навичок з проектування програмних продуктів засобами UML, створення тест кейсів, баг репортів, розробки автоматизованих тестів для web-додатків
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання та уміння для тестування розроблених програм і програмних комплексів
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### *Третій курс обирає дисципліни на 4 курс – 7 семестр*

#### *Освітній компонент 9.1 Хмарні технології та сервіси*

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Системного проектування ННІПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Базові знання програмування, комп'ютерних мереж, архітектури програмного забезпечення, проектування інформаційних систем.
<b>Що буде вивчатися</b>	-сучасні хмарні системи; – основні засоби розробки програмного забезпечення в хмарних системах; – сучасні та перспективні хмарні рішення IaaS, PaaS, SaaS; – приклад побудови програмного коду в хмарній системі Heroku
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Розуміння технічних рішень, на яких будується хмарна система, здобуття навичок вибору необхідного класу хмарних систем, освоєння методів масштабування та здобуття практичних навичок роботи з хмарними системами. Ознайомлення з основними хмарними системами та вивчення їх особливостей.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	– розробляти реальні інформаційні системи в хмарах; – вміти вирішити задачу по побудові програмного продукту в хмарній системі; – вміти розраховувати та контролювати ресурси в хмарній системі для забезпечення потреб конкретної інформаційної системи
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Приймати участь у проєктах розробки та експлуатації сучасних інформаційних систем у будь-якому хмарному середовищі. Вміти застосувати найкращі засоби розробки в реальних проєктах.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус, методичні матеріали до проведення лекційних, лабораторних занять, контрольної роботи.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### Освітній компонент 9.2 Аналіз фінансово-економічних даних

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів дисциплін: Теорія ймовірностей, Математична статистика
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сучасні засоби інтелектуального аналізу даних (мережі Байеса як інструмент інтелектуального аналізу даних, технології Data Mining);</li> <li>– Древа рішень в задачах аналізу фінансових даних;</li> <li>– Застосування кластерного аналізу для статистичного аналізу фінансово-економічних даних</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Набуття вмінь: розробляти статистичні моделі, перевіряти гіпотези і оцінювати параметри моделей, застосовувати сучасні засоби інтелектуального аналізу даних до реальних фінансово-економічних задач
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Формування у майбутніх фахівців з системного аналізу навичок щодо застосування мереж Байеса для інтелектуального аналізу даних, бінарної логістичної регресії для аналізу кредитних ризиків, ієрархічного та швидкого кластерного аналізу для аналізу дефолту позичальника, технологій Data Mining
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання та уміння для інтелектуального аналізу фінансово-економічних даних
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### Освітній компонент 9.3 Основи бізнес-аналізу

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання основ процесу розробки програмного забезпечення та володіння комп'ютером
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вступ до бізнес-аналізу та його ключові поняття (бізнес-аналіз, бізнес-аналітик, класифікація типів вимог, типи зацікавлених осіб)</li> <li>- Планування та моніторинг бізнес-аналізу (вибір підходу до бізнес-аналізу, плануванні взаємодії з зацікавленими особами, планування управління</li> </ul>

	<p>бізнес-аналізом та управління інформацією бізнес-аналізу, ідентифікація можливостей з покращення продуктивності)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Виявлення вимог та співробітництво (підготовка та проведення виявлення вимог, підтвердження результатів виявлення вимог, обговорення інформації бізнес-аналізу)</li> <li>- Управління життєвим циклом вимог (трасуванні вимог, підтримка їх актуальності, встановленні пріоритетів вимогам, оцінка змін у вимогах, затвердження вимог)</li> <li>- Аналіз вимог та визначення дизайну (визначення та моделювання вимог, верифікація та валідація вимог, визначення архітектури вимог, визначення варіантів рішення, аналіз потенційної цінності та рекомендації щодо рішення)</li> <li>- Інші області знань бізнес-аналізу (аналіз стратегії, оцінка рішення)</li> <li>- Базові компетенції, необхідні бізнес-аналітику у роботі (аналітичне мислення та вирішення задач, поведінкові характеристики, бізнес-знання, навички комунікації, навички взаємодії, засоби та технології)</li> <li>- Техніки специфічні для бізнес-аналізу та техніки загального призначення</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>Бізнес-аналіз є першою фазою розробки програмного забезпечення в рамках виконання сучасних проектів з автоматизації різних областей бізнесу, а також при оптимізації бізнес-процесів.</p> <p>Дисципліна надає студенту можливість за стислий час зробити теоретичний огляд областей знань бізнес-аналізу та задач, які в рамках цих областей може виконувати бізнес-аналітик, базових компетенцій бізнес-аналітика у сучасному світі та технік, які він або вона може використовувати у своїй роботі. Це дозволить слухачам, які працюють або працюватимуть на реальних проектах, визначитися, які саме задачі бізнес-аналізу, із наявних на сьогодні, слід вирішити в рамках того чи іншого проекту, а також якими методами це можна зробити.</p>
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Орієнтуватися в сучасних задачах, які може виконувати бізнес-аналітик в рамках різних областей знань бізнес-аналізу.</li> <li>- Орієнтуватися у техніках вирішення задач бізнес-аналізу.</li> <li>- Застосовувати специфічні техніки бізнес-аналізу та техніки загального призначення для вирішення конкретних задач бізнес-аналізу.</li> <li>- Орієнтуватися у базових компетенціях, які повинен мати сучасний бізнес-аналітик, для того щоб успішно виконувати задачі бізнес-аналізу.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетенції)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ідентифікувати та виконувати конкретні задачі бізнес-аналізу в рамках проектів.</li> <li>- Застосовувати різноманітні техніки бізнес-аналізу для вирішення задач бізнес-аналізу.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), презентації лекцій
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### *Освітній компонент 10.1 Конфліктно-керовані системи*

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання розділів курсів: Математичний аналіз; Алгебра і геометрія; Диференціальні рівняння; Функціональний аналіз

<b>дисципліни</b>	
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Математичні моделі, що приводять до конфліктно-керованих процесів;</li> <li>– Математичний апарат теорії диференціальних ігор;</li> <li>– Структура диференціальних ігор (стратегії, якими користуються гравці в диференціальних іграх);</li> <li>– Матрична опуклість для множини та функцій;</li> <li>– Лінійні диференціальні ігри;</li> <li>– Задача групового переслідування;</li> <li>– Методи розв'язування диференціальних ігор</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вміння самостійно ставити та розв'язувати конфліктні задачі, що виникають у динамічних системах (військові задачі «винищувач—бомбардувальник», задача групового переслідування, задача уникнення зустрічі конфлікуючих сторін тощо)
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Формування у студентів знань про задачі та методи теорії диференціальних ігор для розв'язання конфліктних ситуацій у динамічних системах
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання та вміння для побудови оптимальних стратегій переслідування в конфліктних ситуаціях; застосовувати ігрові моделі динаміки до розв'язування динамічних задач маркетингу, моделювання динаміки рейтингу партій за допомогою диференціальних ігор тощо
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (РСО), навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 10.2 Комп'ютерні мережі**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту НН ІІСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, комп'ютерний практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Алгоритми і структури даних, Програмування та алгоритмічні мови, Об'єктно-орієнтоване програмування, Операційні системи
<b>Що буде вивчатися</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модель OSI, TCP/IP, DNS, NAT.</li> <li>2. Сучасні веб-протоколи (HTTP/2, HTTP/3).</li> <li>3. Мережева безпека <ul style="list-style-type: none"> <li>- основи TLS/SSL (як працює HTTPS, сертифікати);</li> <li>- VPN-протоколи;</li> <li>- базовий захист від DDoS-атак.</li> </ul> </li> <li>4. Хмарні мережі та контейнери <ul style="list-style-type: none"> <li>- основи мереж Docker;</li> <li>- основні концепції хмарних мереж.</li> </ul> </li> <li>5. Основи автоматизації <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання Python для налаштування мережевого обладнання - використання API.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Чому це цікаво/треба вивчити</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розуміння протоколів які вивчатимуться в даній дисципліні дозволять зрозуміти як насправді працює Інтернет.</li> <li>2. «Базовий мінімум» для працевлаштування за такими спеціальностями як: <ul style="list-style-type: none"> <li>- системний адміністратор;</li> <li>- DevOps-інженер;</li> </ul> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фахівець з кібербезпеки;</li> <li>- хмарний інженер;</li> <li>- backend-розробник.</li> </ul> <p>3. Розуміння як працюють кібератаки та як можна захистити дані.</p> <p>4. Розвиток системного та структурного мислення.</p>
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<p>1. Перехоплення та аналіз власного трафіку (протоколи HTTP, DNS, TCP) використовуючи Wireshark.</p> <p>2. Сокетне програмування (Клієнт-Сервер) - написання консольного месенджера на Python (або іншій мові) з використанням бібліотеки socket.</p> <p>3. Віртуальна маршрутизація (як пакети фізично “ходять” між мережами) - вивчення IP-адресації, підмереж, протоколу ARP - за допомогою Cisco Packet Tracer.</p> <p>4. Мережі в Docker та збалансування навантаження (як додатки “спілкуються” в ізольованих середовищах).</p> <p>5. Шифрування TLS/HTTPS.</p>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання та уміння для проектування, аналізу, тестування розроблених мережевих програм і програмних комплексів
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### Освітній компонент 10.3 Аналіз часових рядів

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання теорії ймовірностей та математичної статистики
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основи збору та обробки статистичних даних у формі часових рядів;</li> <li>– Методи побудови математичних моделей на основі функціонального підходу;</li> <li>– Критеріальна база для дослідження якості даних і адекватності математичних моделей;</li> <li>– Вплив структури даних на розв’язання задачі оцінювання структури і параметрів моделі</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вміння розробляти математичні динамічні моделі стаціонарних і нестаціонарних процесів в області економіки та фінансів
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ефективно використовувати статистичні та експериментальні дані у математичному моделюванні;</li> <li>– Практично застосовувати побудовані математичні моделі для прогнозування економічних і фінансових процесів;</li> <li>– Виконувати імітаційне моделювання досліджуваних процесів;</li> <li>– Доводити коректність та ефективність побудованих математичних моделей</li> </ul>
<b>Як можна користуватися</b>	Застосовувати набуті знання та уміння для розробки математичних моделей стаціонарних і нестаціонарних процесів в економіці та фінансовому ринку в

<b>набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	своїй професійній діяльності з подальшим їх застосуванням для прогнозування і управління
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальний посібник, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### *Освітній компонент 11.1 Байєсівський аналіз даних*

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання теорії ймовірностей, математичної статистики, основ програмування та володіння комп'ютером.
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вступ до алгебри потенціалів і обчислення базових ймовірностей для випадкових змінних при використанні для моделювання.</li> <li>– Ймовірно-статистичні методи, а також безпосередній зв'язок умовних ймовірностей з теоремою Байєса.</li> <li>– Можливі варіанти формулювання теореми Байєса для випадків дискретних даних і дискретних параметрів, неперервних даних і дискретного параметра, неперервних даних і неперервних параметрів.</li> <li>– Процедури оцінювання можливих типів апіорних розподілів, необхідних для подальшого застосування вибраного варіанту теореми Байєса.</li> <li>– Питання використання спеціальних алгоритмів Монте-Карло для генерування псевдовипадкових послідовностей з прогнозних розподілів і процедуру генерування неперервних випадкових величин.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>Методи байєсівського аналізу даних, що вивчаються в рамках дисципліни, успішно застосовують для розв'язування задач медичної, технічної та економічної діагностики в умовах наявності обмеженої інформації про досліджувані процеси та об'єкти.</p> <p>Отриманні на заняттях знання дозволить слухачам використовувати наведені методи для обробки даних та вирішення задач інтелектуального аналізу даних в подальшому навчанні та у своїй майбутньої професійної діяльності.</p>
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Орієнтуватися в сучасних методах байєсівського аналізу даних.</li> <li>- Будувати причинно-наслідкові мережі, що відображають наявні взаємозв'язки між факторами процесу.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вирішувати задачі менеджменту ризиків різної природи,</li> <li>- Розв'язувати задачі медичної, технічної та економічної діагностики в умовах наявності обмеженої інформації про досліджувані процеси та об'єкти.</li> <li>- Виявляти сховані закономірності в структурованих та неструктурованих даних.</li> <li>- Вирішувати практичні задачі з аналізу даних.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Навчальна та робоча програми дисциплін, PCO, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### Освітній компонент 11.2 Основи моделювання складних мереж

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Теорія ймовірностей, ймовірносні процеси та математична статистика, Математичний аналіз
<b>Що буде вивчатися</b>	Глибинне навчання Згорткові нейронні мережі та їх застосування Рекурентні нейронні мережі та їх застосування Обмежені машини Больцмана, автокодувальники, генеративно-змагальні нейронні мережі та їх застосування
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Як вибрати та побудувати оптимальні нейронні мережі для розв'язування сучасних задач штучного інтелекту (комп'ютерного зору, інтелектуального аналізу даних, обробки природних мов) Як відбувається різноманітне навчання глибоких нейронних мереж (алгоритми покроково)
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	У результаті вивчення дисципліни студент буде знати моделі та методи навчання глибоких нейронних мереж, їх здатностей до узагальнення, методи та алгоритми навчання з підкріпленням, доцільність створення та вибору нейронної мережі для нових задач, проєктів
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання та вміння для тонкого налаштування гіперпараметрів і стратегій градієнтних процедур для розробки структур глибоких нейронних мереж в нових задачах штучного інтелекту (використовуючи всі типи навчання)
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	залік

### Освітній компонент 11.3 Крос-платформне програмування

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (осінній семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання з розділів навчальних дисциплін: Програмування та алгоритмічні мови, Об'єктно-орієнтоване програмування
<b>Що буде вивчатися</b>	– Інтерпретовані мови. Інтерпретатори. CPython та його архітектура. Байткод. Мова програмування Python.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Компільовані мови. Компілятори. Машинний код. Лінкування. Бінарні файли. LLVM та GCC. POSIX та крос-платформні API. Принципи крос-платформності на C/C++.</li> <li>– Мови на базі Java Virtual Machine. Принципи роботи JVM. Байткод. Мова програмування Java. Об'єкти та стандартна бібліотека. Інтроспекція та рефлексія.</li> <li>– Контейнеризація. Docker. Принципи роботи, інтерфейс, Dockerfile. Docker Compose, Docker Hub.</li> <li>– Віртуалізація. Віртуалізація. Віртуальні машини та їх види. QEMU. Емульовані архітектури. Гіпервізор та WSL.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Розробка сучасних програмних продуктів часто є складним процесом. Він включає в себе роботу десятків, а інколи сотень людей протягом місяців та років, що обертається великими затратами. Тому цілком природним є бажання зберегти дорогоцінний час та кошти, якщо це можливо – бажано без суттєвих змін в якості результату. Крос-платформне програмування є одним з інструментів для досягнення цієї цілі, що дозволяє зберегти зусилля під час портування (адаптації) програмного продукту до інших платформ – операційних систем, архітектури центрального процесору або графічних прискорювачів, браузерів, мобільних пристроїв, вбудованих систем, тощо.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поглибленому розумінню роботи CPython, вмінню застосовувати просунуті можливості Python та його бібліотеки</li> <li>– Поглибленому розумінню процесів лінкування та запуску програм, відомим крос-платформним API, та програмуванню на C++.</li> <li>– Розумінню роботи JVM, мові програмування Java та її особливостям.</li> <li>– Розумінню роботи контейнерів, Docker, віртуальних машин та емуляторів.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Здобуті навички та знання дозволяють суттєво поглибити розуміння програмного стеку, операційних систем мов Python, Java та C++. Всі ці знання на пряму застосовні до проектування складного крос-платформного ПЗ.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), лекційний курс, навчальні посібники
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### *Третій курс обирає дисципліни на 4 курс – 8 семестр*

#### ***Освітній компонент 12.1 Навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning)***

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Теорія ймовірностей, Математична статистика; Математичний аналіз, Програмування та алгоритмічні мови.
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Побудова системи навчання з підкріпленням, яка вміє приймати автоматизовані рішення.</li> <li>– Розуміння того як навчання з підкріпленням співвідноситься та підходить під ширший спектр машинного навчання, глибокого навчання,</li> </ul>

	<p>навчання з учителем та без учителя.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вивчення алгоритмів навчання з підкріпленням (методи часових різниць, Монте-Карло, Sarsa, Q-навчання, policy gradient, Dyna тощо).</li> <li>– Формалізація конкретних задач послідовного прийняття рішень як проблем навчання з підкріпленням та методологія реалізації рішень.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Навчання з підкріпленням є потужною парадигмою навчання та послідовного прийняття рішень, і воно є актуальним для великого кола задач, включаючи робототехніку, ігри, моделювання споживачів та охорону здоров'я. Курс має на меті забезпечити практичне ознайомлення з найсучаснішими методами навчання з підкріпленням
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Після закінчення курсу студенти будуть володіти основами сучасного ймовірнісного штучного інтелекту (ШІ) та будуть готові пройти більш прогресивні курси або застосувати інструменти та ідеї ШІ до реальних проблем.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Інструменти, засвоєні в цьому курсі, можуть бути застосовані при розробці комп'ютерних ігор (ШІ), взаємодії з клієнтами (як веб-сайт взаємодіє з клієнтами), а також, до розумних помічників, рекомендаційних систем, ланцюгів поставок, промислового контролю, фінансів, нафтогазових трубопроводів, промислових систем управління тощо.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації, практичні завдання на платформі Github, матеріали на платформі piazza.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### Освітній компонент 12.2 Методи бінарної класифікації

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий, весняний
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика, Математичний аналіз, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування
<b>Що буде вивчатися</b>	<p>Формулювання різних типів задач машинного навчання у вигляді задач бінарної класифікації</p> <p>Логістична регресія</p> <p>Наївні басові моделі</p> <p>Моделі на основі дерев рішень та ансамблів дерев рішень</p> <p>Метод опорних векторів</p> <p>Нейронно-мережеві методи</p> <p>Методи класифікації незбалансованих наборів даних</p> <p>Метрики для оцінки якості моделей</p>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Переважну більшість задач машинного навчання можна звести до задач бінарної класифікації. Існує багато методів машинного навчання для їх розв'язання, кожен з яких має ті чи інші переваги. В залежності від особливостей даних, наявного чи відсутнього дисбалансу класів важливо розуміти якими з цих методів користуватись у конкретній ситуації та як правильно оцінювати адекватність отриманих моделей.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті вивчення дисципліни студент буде знати методи побудови та оцінювання моделей бінарної класифікації.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Застосовувати набуті знання та вміння для грамотного формулювання конкретних задач машинного навчання у вигляді задач бінарної класифікації у відповідь на завдання бізнесу, розробки відповідних моделей машинного навчання та оцінювання якості їх роботи.

<b>(компетентності)</b>	
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 12.3 Системний аналіз предметної галузі із використанням текстової аналітики (Subject area decomposition using Textual Analytics)**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів навчальних дисциплін: Програмування та алгоритмічні мови, Організація баз даних та знань, Основи системного аналізу. Частина 1.
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вивчення теоретичних аспектів та понять текстової аналітики: онтологія, семантичний та морфологічний аналіз;</li> <li>– Специфіка аналізу предметної галузі з використанням текстової аналітики</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Текстова аналітика (Textual Analytics/Text Mining) є одним з перспективних напрямів пізнання Data Mining. Окрем базових задач класифікації текстів, засоби Textual Analytics використовуються в задачах впливу на поведінку людей через засоби масової інформації у гібридних конфліктах, для аналізу ситуацій, вподобань, полярності думок суспільства.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Формування у студентів умінь та компетенцій в області обробки і управління знаннями, застосування підходів та прийомів для обробки слабо структурованої інформації, якою є текст на природній мові. Формування навичок системного мислення та декомпозиції предметної галузі у спосіб, що піддається подальшій автоматизації
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Використовувати результати роботи з текстами в якості додаткових даних в задачах Data Science/Data Mining в разі наявності слабо структурованих джерел з даними</li> <li>– Вилучати знання з тексту шляхом збагачення його метаданими з використанням категорій та на основі оцінювання емоційного забарвлення щодо об'єктів, властивості яких розкриваються в тексті</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), засоби ПО SAS (R), CC/SA, мова Python
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 13.1 Теорія хаосу в динамічних системах**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин

<b>самостійної роботи</b>	
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Дисципліна ґрунтується на знанні наступних дисциплін: «Диференціальні рівняння», «Чисельні методи», «Моделювання складних систем», «Об'єктно-орієнтоване проектування та програмування».
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основні поняття теорії хаосу: типи стійкості, дивні атрактори, біфуркації, хаотичні режими, сценарії переходу до хаосу.</li> <li>– Сучасні методи дослідження нелінійних динамічних систем, зокрема чисельні та даноорієнтовані підходи.</li> <li>– Ідентифікація детермінованого хаосу з використанням методів машинного навчання та глибокого навчання (TensorFlow 2 і Keras).</li> <li>– Використання методів машинного навчання для аналізу скалярних реалізацій, виявлення хаотичних режимів та реконструкції математичної моделі динамічної системи.</li> <li>– Дослідження біфуркацій та сценаріїв переходів до детермінованого хаосу в нелінійних динамічних системах.</li> <li>– Синергетичний підхід до аналізу динаміки складних систем: самоорганізація, емерджентні властивості, колективна поведінка.</li> </ul> <p>Приклади дослідження класичних хаотичних моделей та їх інтерпретація в задачах системного аналізу та аналізу даних.</p>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>Теорія хаосу є фундаментальною складовою сучасного аналізу складних нелінійних систем, поведінка яких не може бути коректно описана лінійними або статистично усередненими моделями. Багато реальних процесів у технічних, природних, соціально-економічних та інформаційних системах мають детерміновану, але непередбачувану в довгостроковій перспективі динаміку. Вивчення цієї дисципліни дозволяє зрозуміти механізми виникнення хаотичної поведінки, переходів між режимами та ролі нестійкості й біфуркацій у динаміці систем. Поєднання класичних методів нелінійної динаміки з сучасними методами аналізу даних і машинного навчання розширює можливості дослідження складних систем за експериментальними та спостережуваними даними.</p> <p>Дисципліна формує теоретичну основу для коректної інтерпретації хаотичних часових рядів, що є важливим для задач системного аналізу, прогнозування та моделювання складних процесів.</p>
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<p>У результаті опанування дисципліни здобувач зможе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розуміти та інтерпретувати динаміку нелінійних систем з детермінованим хаосом, аналізувати типи стійкості, біфуркації та хаотичні режими;</li> <li>– застосовувати сучасні методи якісного і чисельного аналізу динамічних систем, зокрема фазовий аналіз, реконструкцію фазового простору та оцінювання показників хаотичності;</li> <li>– досліджувати сценарії переходу до хаосу та ідентифікувати хаотичні режими на основі експериментальних і спостережуваних часових рядів;</li> <li>– використовувати методи машинного навчання та глибокого навчання для аналізу нелінійної динаміки, класифікації режимів та виявлення детермінованого хаосу;</li> <li>– поєднувати класичні підходи теорії динамічних систем із даноорієнтованими методами аналізу в задачах системного аналізу та науки про дані;</li> <li>– коректно інтерпретувати результати чисельного моделювання та алгоритмів машинного навчання при дослідженні складних динамічних процесів.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	<p>Набуті знання та вміння дозволяють:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здійснювати системний аналіз складних нелінійних процесів із використанням моделей динамічних систем та методів теорії хаосу;</li> <li>– аналізувати та інтерпретувати скалярні реалізації, а також складні часові ряди, зокрема з ознаками нестійкості, нелінійності та детермінованого хаосу;</li> <li>– застосовувати чисельні, даноорієнтовані та машинно-навчальні методи для виявлення, класифікації та прогнозування динамічних режимів;</li> <li>– поєднувати синергетичні підходи з методами аналізу даних у задачах моделювання та дослідження складних систем;</li> <li>– використовувати сучасні програмні інструменти та обчислювальні середовища для дослідження нелінійної динаміки та хаотичних процесів;</li> <li>– формулювати обґрунтовані висновки щодо поведінки складних систем та меж прогнозованості на основі результатів аналізу й моделювання.</li> </ul>
<b>Інформаційне</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальний

забезпечення дисципліни	посібник, дві авторські монографії, презентації лекцій
Вид семестрового контролю	Залік

### *Освітній компонент 13.2 Аналіз економічних фінансових ризиків*

Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту ННПСА
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий (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 основ програмування та володіння комп'ютером
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Виникнення та розвиток таких понять як ризик, економічний ризик, фінансовий ризик, невизначеність та величина ризику втрати або прибутку;</li> <li>– Розглядається класифікація ризиків, основні підходи до класифікації та фактори ризиків;</li> <li>– Основні підходи в управлінні ризиками, методи управління, концепція, локалізація та компенсація ризиків;</li> <li>– Підходи в оцінюванні та запобіганні ризиків: статистичні підходи та розрахунково-аналітичні методи, метод експертних оцінок</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Дисципліна надає студенту за стислий час зробити теоретичний огляд сучасних рішень, що використовуються для аналізу економічних та фінансових ризиків. На комп'ютерних практикумах застосувати набуті знання для запобігання та прогнозування ризиків.</p> <p>Це дозволить слухачам визначитися який саме стек технологій, із наявних на сьогодні, для роботи з ризиками та їх прогнозуванні вони будуть розвивати в подальшому навчанні та у своїй майбутньої професійної діяльності</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Орієнтуватися в тенденціях аналізу ризиків в економічній та фінансовій сферах;</li> <li>– Працювати з сучасними пакетами програм та мовами програмування: Rstudio, MatLab, Python для роботи з поставленим завданням;</li> <li>– Писати власні модулі програми та системи підтримки прийняття рішень для розширення можливостей пакетних можливостей аналізу ризиків</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Аналізувати ризики в економічній та фінансовій сферах із застосуванням сучасних технологій;</li> <li>– Прогнозувати та передбачати величину ризику та будувати сценарії подальшої роботи підприємств/організацій</li> </ul>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), презентації лекцій
Вид семестрового контролю	Залік

### *Освітній компонент 13.3 Стаціонарні випадкові процеси*

Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий (весняний семестр)

<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Теорія ймовірностей, математичний аналіз, функціональний аналіз (елементи теорії гільбертових просторів), теорія міри та інтеграла Лебега — в обсязі дисциплін, що викладалися студентам ПСА протягом попереднього навчання
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Середньоквадратичне диференціювання та інтегрування випадкових процесів</li> <li>– Інтеграл Вінера за процесом з некартельованими приростами</li> <li>– Стаціонарні процеси в дискретному та неперервному часі та їх основні характеристики. Процеси авторегресії та ковзного середнього</li> <li>– Лінійні перетворення та інтерполяція стаціонарних процесів</li> <li>– Умовні ймовірності та умовні математичні сподівання за сігмаалгебрами</li> <li>– Елементи теорії ланцюгів Маркова в неперервному часі та теорії масового обслуговування</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	В курсі вивчаються базові моделі випадкових процесів, які знаходять численні застосування у прикладних науках. Так, теорія стаціонарних процесів є основою для вивчення часових рядів, які, у свою чергу, активно застосовуються при аналізі природних, економічних, соціальних та інших систем. Ланцюги Маркова в неперервному часі є важливим класом випадкових процесів, на базі якого будується теорія масового обслуговування.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Досліджувати моделі стаціонарних випадкових процесів у дискретному та неперервному часі</li> <li>– Знаходити характеристики стаціонарних процесів на виході різноманітних лінійних систем</li> <li>– Здійснювати інтерполяцію та прогнозування майбутньої поведінки стаціонарних процесів</li> <li>– В рамках теорії масового обслуговування будувати та досліджувати моделі ланцюгів Маркова в неперервному часі, які відповідають реальним процесам у предметній області</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проводити аналіз, здійснювати інтерполяцію та прогнозування різноманітних стаціонарних моделей</li> <li>– Досліджувати ймовірнісні характеристики марковських моделей в неперервному часі</li> <li>– Знаходити характеристики та прогнозувати майбутню поведінку систем масового обслуговування</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації оцінювання (РСО), навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 14.1 Інженерія знань та теорія онтологій**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання з розділів навчальних дисциплін: «Основи системного аналізу», «Математична логіка і теорія алгоритмів», «Організація баз даних та знань»,

<b>дисципліни</b>	«Дискретна математика»
<b>Що буде вивчатися</b>	<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> <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>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	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.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<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>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	<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>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Навчальна та робоча програми дисциплін, РСО, презентації лекцій та матеріали для практичних завдань
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### Освітній компонент 14.2 Математичні основи інвестиційного аналізу

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Істотно використовуються матеріали курсів: «Теорія ймовірності», «Математична статистика», «Моделювання складних систем», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Основи системного аналізу»
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Огляд становлення фінансових ринків. Основні види фінансових активів, їх природа і методи використання.</li> <li>-Математичні моделі оцінки інвестицій. Оцінки ризиків при інвестуванні. Часова вартість капіталу.</li> <li>-Теорія оцінки портфеля. Диверсифікація. Стратегічне управління портфелем.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Побудова інвестиційного портфелю та оцінка необхідної суми заощадження в поточній економічній ситуації стає не просто бажаною навичкою, а критично важливою частиною стабільного життя. Курс підсумовує математичні знання отримані підчас всього навчання і адаптує до проблем інвестиційного аналізу.

<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Після завершення дисципліни студент здатний кількісно оцінювати інвестиційні рішення, розраховувати вартість грошей у часі, дохідність і ризик фінансових активів та портфелів, а також будувати фінансові моделі для обґрунтування інвестиційного вибору. Він уміє аналізувати фінансові дані, формувати оптимальний портфель і приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності, володіє термінологією та принципами функціонування фінансових ринків і використовує сучасні аналітичні інструменти.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Знання, отримані в даній дисципліні, можуть бути застосовані у таких сферах: Інвестиційна діяльність — оцінка дохідності та ризику фінансових інструментів, формування та оптимізація інвестиційних портфелів, прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень. Фінансовий менеджмент — аналіз і планування грошових потоків, оцінка вартості капіталу, управління фінансовими ризиками підприємства. Аналіз інвестиційних проєктів — розрахунок ефективності проєктів (NPV, IRR), вибір альтернативних варіантів інвестування, обґрунтування стратегічних рішень. Фінансове моделювання — побудова математичних і фінансових моделей для прогнозування результатів діяльності та оцінки сценаріїв розвитку. Аналітика фінансових даних — обробка, аналіз та інтерпретація ринкових даних з використанням сучасних інструментів. Консалтинг та аудит — підготовка фінансових висновків, аналіз ефективності бізнесу та інвестицій, підтримка управлінських рішень. Інноваційна та підприємницька діяльність — обґрунтування інвестицій у стартапи, оцінка бізнес-моделей, планування розвитку продуктів і виходу на ринок.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

### **Освітній компонент 14.3 Прийняття рішень в умовах конфліктів**

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу ННПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	четвертий (весняний семестр)
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Теорія ймовірностей; Математична статистика; Дослідження операцій; Теорія прийняття рішень
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основи теорії антагоністичних ігор двох осіб;</li> <li>– Біматричні ігри двох осіб, теорія кооперативних ігор двох осіб,</li> <li>– Пошук найкращих стратегій двох гравців в умовах існування коаліцій з метою отримання найбільших прибутків;</li> <li>– Основи теорії кооперативних ігор <math>n</math> гравців (Теорія Неша). Умови існування коаліцій гравців та стійкості таких коаліцій;</li> <li>– Використання теорії кооперативних ігор <math>n</math> гравців в задачах економіки в умовах дії конфліктів та конкуренції</li> <li>– Оптимальний розподіл витрат на спільний бізнес – проєкт між учасниками</li> </ul>
<b>Чому це</b>	– Як знайти найкращі стратегії поведінки гравців (корпорацій) з різними

<b>цікаво/треба вивчати</b>	інтересами на ринках в умовах конкуренції; <ul style="list-style-type: none"> <li>– як знаходити розумні компроміси та здійснювати кооперацію</li> <li>– учасників колективних проектів з метою підвищення прибутків від кооперації;</li> <li>– як справедливо поділити отриманий спільний прибуток від кооперації між учасниками</li> </ul>
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті вивчення дисципліни студент буде знати моделі та методи прийняття рішень в умовах конфліктів, оцінювати раціональні стратегії гравців доцільність утворення коаліцій гравців, знаходити оптимальні стратегії гравців в конфліктних ситуаціях, знаходити справедливий розподіл витрат учасників колективних бізнес- проектів
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Застосовувати набуті знання та вміння для розробки колективних проектів учасників з різними інтересами, знаходити справедливий розподіл витрат учасників спільного проекту, а також справедливий розподіл прибутків учасників колективного проекту, справедливо розподіляти майно фірми, що збанкрутувала, між кредиторами
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), підручник
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік