

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 «29» лютого 2024 р.)

**КАФЕДРАЛЬНИЙ Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
освітньо-професійної програми "Системний аналіз і управління"
за спеціальністю 124 Системний аналіз
першого (бакалаврського) рівня
(на 2024-2025 навчальний рік)**

УХВАЛЕНО:

Вченою радою Навчально-наукового
Інституту прикладного системного аналізу
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №1 від «29» січня 2024 р.)



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 ПСА студентами кафедри ММСА на 2024/2025 навчальний рік

1. Ознайомлення з [Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського](#).
2. Ознайомлення з кафедральним каталогом вибіркових навчальних дисциплін (далі Ф-Каталог): 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. Здобувач має можливість обрати Сертифікатну програму, обираючи протягом двох років певні освітні компоненти. Запис на сертифікатну програму здійснюється на основі поданої заяви на ім'я завідувача кафедри. На кафедрі математичних методів системного аналізу діють такі сертифікатні програми: «Системний аналіз фінансового ринку» (9 освітніх компонент), «Системна математика» (8 освітніх компонент). За результатами опанування освітніх компонент сертифікатної програми, набуття певних професійних знань, умінь і навичок видається сертифікат КПІ ім. Ігоря Сікорського.
5. **Перша хвиля вибору** – 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> .

6. Далі відбувається опрацювання результатів вибору дисциплін 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](#).
7. 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 вибіркової*).
8. Здобувач ВО, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп і 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. 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 2024/2025

Дисципліна	сторінка
Таблиця 1. Порядок вибору дисциплін за курсами та семестрами	5
Освітні компоненти сертифікатних програм	7
Другий курс обирає дисципліни на третій курс (осінній семестр)	
Освітній компонент 1	
ОК 1.1 Інтелектуальний аналіз даних	8
ОК 1.2 Теорія фінансів	10
ОК 1.3 Мультипарадигменні мови програмування	12
Освітній компонент 2	
ОК 2.1 Спеціальні розділи обчислювальної математики	13
ОК 2.2 Мови та технології штучного інтелекту	14
ОК 2.3 Мережі Байеса в системах підтримки прийняття рішень	15
Освітній компонент 3	
ОК 3.1 Розробка і тестування програм	16
ОК 3.2 Мікро та макроекономічні системи	17
ОК 3.3 Прикладна статистика	19
Освітній компонент 4	
ОК 4.1 Алгоритми робототехніки	20
ОК 4.2 Основи фінансової математики	21
ОК 4.3 Веб-орієнтована розробка програмного забезпечення	22

Другий курс обирає дисципліни на третій курс (весняний семестр)	23
Освітній компонент 5	
ОК 5.1 Синергетичні методи аналізу	23
ОК 5.2 Теорія ігор	24
ОК 5.3 Управління ІТ-проектами	25
Освітній компонент 6	
ОК 6.1 Теорія випадкових процесів	27
ОК 6.2 Статистичний аналіз і прогнозування економічних процесів	28
ОК 6.3 Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень	29
Освітній компонент 7	
ОК 7.1 Еволюційні методи оптимізації	31
ОК 7.2 Багатовимірний статистичний аналіз	32
ОК 7.3 Нейронні мережі	33
Освітній компонент 8	
ОК 8.1 Спеціальні розділи методів оптимізації та дослідження операцій	34
ОК 8.2 Прикладна робототехніка та автономна навігація	35
ОК 8.3 Технології розробки програмного забезпечення	36
Третій курс обирає дисципліни на четвертий курс (осінній семестр)	37
Освітній компонент 9	
ОК 9.1 Стаціонарні випадкові процеси	37
ОК 9.2 Аналіз фінансово-економічних даних	38
ОК 9.3 Основи бізнес-аналізу	39
Освітній компонент 10	
ОК 10.1 Конфліктно-керовані системи	40
ОК 10.2 Комп'ютерні мережі	41
ОК 10.3 Аналіз часових рядів	42
Освітній компонент 11	
ОК 11.1 Байєсівський аналіз даних	43
ОК 11.2 Основи моделювання складних мереж	44
ОК 11.3 Крос-платформне програмування	45
Третій курс обирає дисципліни на 4-й курс (весняний семестр)	46
Освітній компонент 12	
ОК 12.1 Навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning)	46
ОК 12.2 Методи бінарної класифікації	47
ОК 12.3 Системний аналіз предметної галузі із використанням текстової аналітики	48
Освітній компонент 13	
ОК 13.1 Теорія хаосу в динамічних системах	49
ОК 13.2 Аналіз економічних фінансових ризиків	51
ОК 13.3 Управління ІТ-проектами (на 2024/25 навч. рік)	52
Освітній компонент 14	
ОК 14.1 Ідентифікація складних систем	53
ОК 14.2 Математичні основи інвестиційного аналізу	54
ОК 14.3 Прийняття рішень в умовах конфліктів	56

Таблиця 1. Порядок вибору дисциплін за курсами та семестрами

КУРС навчання- Семестр	Освітня програма САУ за спеціальністю 124 Системний аналіз	Дисципліна 1	Викладач, кафедра	Дисципліна 2	Викладач, кафедра	Дисципліна 3	Викладач, кафедра	Кре- дити
3 курс – 5 семестр	Освітній компонент 1	Інтелектуальний аналіз даних	Недашківська Н.І., ММСА	Теорія фінансів	Кафедра теоретичної і прикладної економіки ФММ	Мультипарадигменні мови програмування	Канцедал Г.О., ММСА	4
	Освітній компонент 2	Спеціальні розділи обчислювальної математики	Дмитрієва О.А., ММСА	Мови та технології штучного інтелекту	Тимошук О.Л., ММСА	Мережі Байеса в системах підтримки прийняття рішень	Терентьев О.М., ММСА	4
	Освітній компонент 3	Розробка і тестування програм	Бендюг В.І., ММСА	Мікро- та макроекономічні системи	Присянкіна-Жарова Т.І., ММСА	Прикладна статистика	Левенчук Л.Б., ММСА	4
	Освітній компонент 4	Алгоритми робототехніки	Титаренко А.М., ММСА	Основи фінансової математики	Бондаренко В.Г., ММСА	Веб-орієнтована розробка програмного забезпечення	Гуськова В.Г., ММСА	4
3 курс – 6 семестр	Освітній компонент 5	Синергетичні методи аналізу	Зінченко А.Ю., ММСА	Теорія ігор	Барановська Л.В., ММСА	Управління ІТ-проектами	Тимошук О.Л., ММСА	4
	Освітній компонент 6	Теорія випадкових процесів	Ільснко А.Б., МА та ТІ ФМФ	Статистичний аналіз і прогнозування економічних процесів	Макаренко О.С., ММСА	Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень	Недашківська Н.І., ММСА	4
	Освітній компонент 7	Еволюційні методи оптимізації	Савченко І.О., ММСА	Багатовимірний статистичний аналіз	Джигирей І.М., ШІ	Нейронні мережі	Данилов В.Я., ШІ	4
	Освітній компонент 8	Спеціальні розділи методів оптимізації та дослідження операцій	Яковлева А.П., ММСА	Прикладна робототехніка та автономна навігація	Соболь О.О., ММСА	Технології розробки програмного забезпечення	Кухарев С.О., ШІ	4

4 курс – 7 семестр	Освітній компонент 9	Стационарні випадкові процеси	Льєнко А.Б., МА та ТЙ ФМФ	Аналіз фінансово-економічних даних	Кузнецова Н.В., ММСА	Основи бізнес-аналізу	Левашова О.В., ММСА	4
	Освітній компонент 10	Конфліктно-керовані системи	Канцедал Г.О., ММСА	Комп'ютерні мережі	Кухарев С.О., ШІ	Аналіз часових рядів	Гуськова В.Г., ММСА	4
	Освітній компонент 11	Байєсівський аналіз даних	Терентьев О.М., ММСА	Основи моделювання складних мереж	Данилов В.Я., ШІ	Крос-платформне програмування	Коновалюк М.М., ММСА	4
4 курс – 8 семестр	Освітній компонент 12	Навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning)	Касьянов П.О., ММСА	Методи бінарної класифікації	Купенко О.П., ШІ	Системний аналіз предметної галузі із використанням текстової аналітики	Савастьянов В.В., ММСА	4
	Освітній компонент 13	Теорія хаосу в динамічних системах	Лопатін О.К., ММСА	Аналіз економічних фінансових ризиків	Гуськова В.Г., ММСА	* Управління ІТ-проектами (на 2024/25 навч. рік)	Тимошук О.Л., ММСА	4
	Освітній компонент 14	Ідентифікація складних систем	Губарев В.Ф., ММСА	Математичні основи інвестиційного аналізу	Лопатін О.К., ММСА	Прийняття рішень в умовах конфліктів	Зайченко Ю.П., ММСА	4

* Управління ІТ-проектами - починаючи з 2025/2026 навчального року залишається вибірковою дисципліною у 6 семестрі 3 курсу; у 2024/2025 навчальному році (за перехідним планом) заплановано на 6 семестр для 3 курсу та 8 семестр для 4 курсу.

Сертифікатна програма «Системна математика»

Сертифікатна програма (СП) «Системна математика» представляє спеціалізований комплекс пов'язаних між собою освітніх компонентів встановленої тривалості, який передбачає професійно спрямовану підготовку студентів кафедри ММСА

Вибіркові освітні компоненти обов'язкові для вибору:

1. Спеціальні розділи обчислювальної математики – ОК 2.1
2. Теорія випадкових процесів – ОК 6.1
3. Спеціальні розділи методів оптимізації та дослідження операцій – ОК 8.1
4. Стаціонарні випадкові процеси – ОК 9.1
5. Конфліктно-керовані системи – ОК 10.1
6. Навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning) – ОК 12.1
7. Теорія хаосу в динамічних системах – ОК 13.1
8. Ідентифікація складних систем – ОК 14.1

Загальний обсяг кредитів СП «Системна математика» - 32 кредити ЄКТС

Сертифікатна програма «Системний аналіз фінансового ринку»

Сертифікатна програма «Системний аналіз фінансового ринку» представляє спеціалізований комплекс пов'язаних між собою освітніх компонентів встановленої тривалості, який передбачає професійно спрямовану підготовку студентів кафедри ММСА

Вибіркові освітні компоненти обов'язкові для вибору:

1. Теорія фінансів – ОК 1.2
2. Мікро- і макроекономічні системи – ОК 3.2
3. Основи фінансової математики – ОК 4.2
4. Статистичний аналіз і прогнозування економічних процесів – ОК 6.2
5. Спеціальні розділи методів оптимізації та дослідження операцій – ОК 8.1
6. Аналіз фінансово-економічних даних – ОК 9.2
7. Аналіз часових рядів – ОК 10.3
8. Аналіз економічних фінансових ризиків – ОК 13.2
9. Математичні основи інвестиційного аналізу – ОК 14.2

Загальний обсяг кредитів СП «Системний аналіз фінансового ринку» - 36 кредитів ЄКТС

Другий курс обирає дисципліни на 3 курс – 5 семестр

Освітній компонент 1.1 Інтелектуальний аналіз даних (ІАД)

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 курсів: Математичний аналіз, Лінійна алгебра, Теорія ймовірностей, Математична статистика, Дискретна математика, Програмування та алгоритмічні мови, Об'єктно-орієнтовне програмування, Чисельні методи
Що буде вивчатися	<p>- <i>Основні поняття інтелектуального аналізу даних та машинного навчання. Проблема перенавчання (overfitting) моделі. Компроміс між систематичною помилкою і дисперсією моделі.</i></p> <p>- <i>Основи попереднього аналізу даних та вибору ознак.</i></p> <p>- <i>Методи класифікації та регресії: дерева рішень, байєсівський підхід (найвний метод та розділу суміші), опорні вектори (support vector machine, SVM), класичний і сучасний перцептрон (multiple layer perceptron, MLP). Алгоритми DecisionTreesClassifier, DecisionTreesRegressor, SVC, LinearSVC, NuSVC, SVR, LinearSVR, NuSVR, Naïve Bayes, GaussianMixture, MLPClassifier, MLPRegressor бібліотеки scikit-learn python. Оптимізатори: пакетний, стохастичний (SGD) та міні-пакетний (mini-batch) градієнтний спуск (gradient descent, GD). Проблеми вибору гіперпараметрів вказаних алгоритмів та шляхи їх вирішення.</i></p> <p>- <i>Оцінювання точності алгоритмів класифікації. Перехресна перевірка моделі. K-Fold CV та його модифікації. Матриця неточностей (confusion matrix), метрики accuracy, precision, recall, specificity, F1-score для вибору моделі. Криві ROC-curve, PR-curve.</i></p> <p>- <i>Методи кластеризації: ієрархічні, k-середніх, на основі штучних нейронних мереж Кохонена та конкурентного навчання, цільнісні алгоритми DBSCAN та OPTICS, спектральної кластеризації. Алгоритми AgglomerativeClustering, KMeans, MiniBatchKMeans, Affinity propagation, SpectralClustering, Birch, MeanShift бібліотеки scikit-learn Python, вибір гіперпараметрів цих алгоритмів.</i></p> <p><i>Оцінювання якості результатів кластеризації.</i></p> <p>- <i>Ансамблі моделей. Алгоритми бегінгу: BaggingClassifier, BaggingRegressor, випадкового лісу: RandomForestClassifier, RandomForestRegressor, ExtraTreesClassifier, ExtraTreesRegressor, бустингу: AdaBoostClassifier, AdaBoostRegressor, GradientBoostingClassifier, GradientBoostingRegressor, голосування: VotingClassifier, VotingRegressor, стекінгу: StackingClassifier, StackingRegressor бібліотеки scikit-learn python.</i></p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<i>Інтелектуальний аналіз даних (ІАД) розв'язує широкий спектр практичних задач як на основі попереднього досвіду – навчання з</i>

вчителем – *supervised learning* так і задачі, коли попередній досвід відсутній – *unsupervised learning*, а також задачі з частковим залученням вчителя (напівконтрольованого навчання) *semi-supervised learning*.

ІАД вирішує, наприклад, такі задачі навчання з вчителем:

- 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);
- аналіз неструктурованого представлення даних і перетворення його в дискретну текстову форму, наприклад, розпізнавання тексту на основі фотографії тексту, розпізнавання мови;
- машинний переклад;
- піксельна сегментація зображення, анотування доріг на аерофотознімках, підписування зображень;
- виявлення аномалій, наприклад, шахрайства з кредитними картами на основі моделювання купівельних звичок;
- шумозаглушення;
- генерування нових прикладів, схожих на навчальні дані, наприклад, в мультимедіа чи відеоіграх, породження мови;
- оцінка функції ймовірності та функції щільності ймовірності;
- 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;
- 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.

ІАД розв'язує також наступні задачі навчання без вчителя:

- 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;
- оцінка щільності: оцінити розподіл, з якого отримано вхідні дані, знаючи апіорні ймовірності їх появи;
- очищення від шуму;
- 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, сжаття даних для більш ефективного збереження інформації, візуалізація даних, отримання нових ознак (*feature*

	<p><i>extraction), уникнення перенавчання моделі.</i></p> <p><i>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 (reinforce learning), а також за допомогою автокодувальників – спеціальних архітектур глибоких нейронних мереж.</i></p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Основам сучасного інтелектуального аналізу даних та машинного навчання.</i> - <i>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.</i> - <i>Вмінню застосовувати бібліотеки numpy, pandas, matplotlib, scikit-learn python.</i> - <i>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.</i> <p><i>Будуть готові пройти більші поглиблені курси або застосувати отримані знання та уміння до реальних проблем.</i></p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p><i>Знання, набуті при вивченні цієї дисципліни, використовуються:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>при опануванні дисциплін «Інтелектуальний аналіз великих сховищ даних», «Інтелектуальні системи прийняття рішень», «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень», «Навчання з підкріпленням»,</i> - <i>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.</i>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (РСО), навчальні посібники, методичні рекомендації, практичні завдання на платформі Google Colab.
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 1.2 Теорія фінансів

Кафедра, яка забезпечує викладання	кафедра теоретичної і прикладної економіки ФММ
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 основ економіки
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Еволюція теорії фінансів в контексті розвитку фінансово-економічної теорії – 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 – Сутність, призначення і роль фінансової інфраструктури, її складові та інструментальне наповнення фінансової інфраструктури: інструментарій фіскальної та монетарної політики, ринковий інструментарій – Сутність фінансової системи України та організаційно-правові основи її побудови та функціонування – Фінансові ресурси держави, джерела і методи їх формування – Сутність, типи та напрямки фінансової політики, складові фінансової політики держави та забезпечення її реалізації – Зміст і склад державних фінансів, державні доходи і видатки, бюджетна система та бюджетний процес України, державний кредит і державний борг – Фінансовий ринок та ринок фінансових послуг України – Окремі питання в теорії фінансів: податки й податкові системи, фонди фінансових ресурсів цільового призначення, страхові фонди фінансових ресурсів, місцеві та міжнародні фінанси – Фінанси підприємств, організація управління їх фінансами та здійснення фінансового планування – Інформаційні джерела для фінансового менеджменту, склад та призначення звітності комерційних фірм – Фінансовий аналіз результатів діяльності комерційних фірм
Чому це цікаво/треба вивчати	<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>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – Розуміти сутність та структуру фінансової системи, яка моделюється (прогнозується) за допомогою методів системного аналізу – Знати закони обертання фінансових ресурсів держави, джерела і

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

Освітній компонент 1.3 Мультипарадигменні мови програмування

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 основ програмування та поняття алгоритмів
Що буде вивчатися	Мова програмування Python
Чому це цікаво/треба вивчати	Python – найпопулярніша мова прикладного програмування та Data Science
Чому можна навчитися (результати навчання)	Основам мови програмування Python
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Python використовується для розробки продуктів в Data Science, Web, Computer Vision
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, РСО, лекції та презентаційні матеріали
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 2.1 Спеціальні розділи обчислювальної математики

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 із розділів курсів: Алгебра і геометрія; Математичний аналіз; Диференціальні рівняння; Програмування
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – чисельні методи пошуку власних чисел та відповідних власних векторів матриць; – чисельне інтегрування функцій; – однокрокові та багатокрокові методи розв'язання задачі Коші; – чисельні методи розв'язання крайових задач для звичайних

	диференціальних рівнянь; – чисельні методи розв'язання задач для диференціальних рівнянь у часткових похідних
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	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
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	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.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, лабораторний практикум
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 2.2 Мови та технології штучного інтелекту

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 уміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та уміння для: <ul style="list-style-type: none"> – 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 (РСО), 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
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 основ програмування та володіння комп'ютером.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Методи побудови топології мереж Байєса та побудови ймовірнісного висновку. Серед них методи Купера-Герсковича, опису мінімальною довжиною та точного ймовірнісного висновку. – Приклади використання мереж Байєса в медичних, технічних та фінансових системах підтримки прийняття рішень. – Робота з прикладними пакетами програм для побудови мереж

	<p>Байєса, такими як Netica, Hugin, MSBN та SAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Написання власних алгоритмів та програм, для побудови мереж Байєса та ймовірнісного висновку в них.
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>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 своєї майбутньої професійної діяльності.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - Орієнтуватися в сучасних технологіях та програмах з аналізу даних, методами мереж Байєса. - Знаходити причинно-наслідкові взаємозв'язки в даних та візуалізувати у вигляді графів, за допомогою вже існуючих комп'ютерних додатків. - Писати власні програми для побудови мереж Байєса.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - Будувати аналітичні моделі стандартними програмними засобами. - Виявляти сховані закономірності в структурованих та неструктурованих даних. - Вирішувати практичні задачі з аналізу даних.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p>Навчальна та робоча програми дисциплін, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій.</p>
Вид семестрового контролю	<p>Залік</p>

Освітній компонент 3.1 Розробка і тестування програм

Кафедра, яка забезпечує викладання	<p>математичних методів системного аналізу</p>
Рівень вищої освіти	<p>перший (бакалаврський)</p>
Курс, семестр	<p>третій (осінній семестр)</p>
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<p>4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин</p>
Мова викладання	<p>українська</p>
Вимоги до початку вивчення дисципліни	<p>Знання розділів курсів: Алгоритми і структури даних Алгоритмізація та програмування Об'єктно-орієнтоване програмування Операційні системи</p>
Що буде вивчатися	<p>Результати навчання охоплюють: – ознайомлення з принципами розробки ПЗ;</p>

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

Освітній компонент 3.2 Мікро та макроекономічні системи

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 основ економіки та математичного аналізу

Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Еволюція економічних знань про економічні системи на мікро та макроекономічних рівнях – Основні методи системного аналізу, які використовуються для моделювання мікро та макроекономічних систем – Теорія прийняття рішень споживачами щодо вибору ними економічних альтернатив – Теорія та практика прийняття економічних рішень комерційними фірмами, критерії, які використовуються на короткостроковому та довгостроковому об'єктах планування – Математичні моделі поведінки комерційних фірм на конкурентному ринку та за наявності монопольної влади – Моделювання прийняття рішень економічними агентами (споживачами та фірмами) в умовах ризику – Основні поняття макроекономіки. Еволюція підходів до макроекономічного моделювання – Теорія моделювання закритих та відкритих макроекономічних систем – Поняття про динамічні макроекономічні системи та огляд сучасної практики їх моделювання
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Студент за стислий час навчання опановує 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>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – Моделювати економічний вибір раціонального споживача товарів та послуг, в тому числі в умовах ризику – Створювати математичні моделі поведінки комерційної фірми на конкурентному ринку та за наявністю монопольної влади – Моделювати прийняття рішень компаніями на короткострокову та довгострокову об'єктах планування, в тому числі в умовах ризику – Висувати певні гіпотези щодо трактування динаміки макроекономічних показників, які спостерігаються, та створювати спрощені макроекономічні моделі на цій основі – Розуміти поняття, логіку та методи сучасного макроекономічного моделювання та прогнозування, аналізувати та пояснювати його результати
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<ul style="list-style-type: none"> – Моделювати поведінку споживача товарів та послуг в ході підготовки (розробки) рекламних заходів та досліджень споживчої поведінки роздрібними мережевими компаніями, банками тощо – Кількісно характеризувати поведінку комерційної фірми на

(компетентності)	<p>конкурентному ринку та/або монопольному ринку в процесі стратегічного планування її діяльності, для створення бізнес-планів та/або ТЕО</p> <ul style="list-style-type: none"> – Аналізувати результативність діяльності комерційної фірми на конкурентному ринку та/або монопольному ринку в процесі оцінювання її спроможності залучати інвестиції – Оцінювати ступінь ринкової влади компанії на ринку для цілей антимонопольного регулювання – 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)
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, РСО, онлайн Google Form тестування, презентації лекцій та презентаційні матеріали практичних завдань та кейс-стаді
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 3.3 Прикладна статистика

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 розділів дисциплін: Теорія ймовірностей, Математична статистика
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Основи регресійного аналізу даних; – Аналіз нестационарних процесів (гетероскедастичні процеси); – Прогнозування стаціонарних і нестационарних процесів; – Основи байєсівського аналізу даних
Чому це цікаво/треба вивчати	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
Чому можна навчитися (результати навчання)	Формування у майбутніх фахівців з системного аналізу навичок щодо застосування: алгоритмів оцінювання параметрів статистичних моделей, математичного описування стаціонарних і нестационарних процесів, представлених статистичними даними
Як можна користуватися набутими знаннями і	Застосовувати набуті знання та уміння для моделювання і прогнозування динаміки процесів, представлених моделями, розробленими на основі статистичних даних

уміннями (компетентності)	
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 4.1 Алгоритми робототехніки

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 з розділів навчальних дисциплін: «Програмування та алгоритмічні мови»; «Математичний аналіз»; «Лінійна алгебра»; «Теорія імовірностей»; «Диференціальні рівняння»; «Математична статистика».
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – 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. – Принципи та моделі робототехніки, основи керування
Чому це цікаво/треба вивчати	<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>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – Використовувати математичні методи в практичних алгоритмах на прикладі робототехніки; – Моделювати, описувати та вирішувати деякі задачі керування, локалізації, навігації та обробки зображень методами комп'ютерного зору; – Використовувати алгоритми глибокого навчання для вирішення задач класифікації та виявлення об'єктів.
Як можна користуватися	– Застосовувати математичні знання для вирішення практичних задач;

набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - Використовувати алгоритми та методи керування, моделювання та сприйняття. Розуміти їх на теоретичному та практичному рівнях; - Застосовувати методи глибокого навчання для вирішення практичних задач.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисциплін, презентації лекцій та матеріали для практичних завдань, підручники та навчальні посібники, наукові статті.
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 4.2 Основи фінансової математики

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 розділів навчальних дисциплін Теорія ймовірностей; Математична статистика
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> - Стохастичні процеси, що застосовуються у фінансовій математиці (марківські та дифузійні процеси, мартингали, формула Іто. Стохастичне рівняння для ціни акції); - Стохастичні моделі фінансової математики з дискретним часом; - Статистика випадкових процесів, що описують фінансові дані (оцінювання волатильності та кореляції, статистичний R/S-аналіз); - Моделі функціонування ризику цінних паперів. Розрахунок хедж-стратегій для опціонів
Чому це цікаво/треба вивчати	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
Чому можна навчитися (результати навчання)	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
Як можна користуватися набутими	Застосовувати набуті знання для розробки стохастичних моделей фінансових процесів в дискретному і неперервному часі, виконувати статистичний аналіз ринку цінних паперів, розраховувати хедж-

знаннями і уміннями (компетентності)	стратегії для опціонів
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

4.3 Освітній компонент Веб-орієнтована розробка програмного забезпечення

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	третій (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів курсів: Алгоритми і структури даних, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування
Що буде вивчатися	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).
Чому це цікаво/треба вивчати	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?
Чому можна навчитися (результати навчання)	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.

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	– Застосовувати набуті знання та уміння 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.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Другий курс обирає дисципліни на 3 курс – 6 семестр

Освітній компонент 5.1 Синергетичні методи аналізу

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	третій (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 диференціальних рівнянь, теорії стійкості і варіаційного числення, чисельних методів, моделювання складних систем, об'єктно-орієнтованого програмування.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Методи аналізу самоорганізації відкритих систем; – Методи побудови фракталів та визначення розмірності геометричних об'єктів; – Методи дослідження нелінійних систем з дискретним часом; – Побудова фазових портретів нелінійних систем на площині; – Побудова чисельних алгоритмів для комп'ютерного моделювання динамічного хаосу складних систем; – Біфуркації та дослідження біфуркаційних переходів до детермінованого хаосу в нелінійних динамічних системах; – Методи виявлення хаосу в часових рядах та реконструкції атракторів скалярних реалізацій динамічних систем; – Створення нелінійних математичних моделей катастроф; – Автоколивання та утворення структур.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вміння досліджувати поведінку складних систем (самоорганізацію, хаос в динамічних системах, дискретні відображення, клітинні автомати, нелінійні коливання і хвилі, атрактори, діаграми біфуркацій)

Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – Проводити математичне та комп'ютерне моделювання складних систем; – Виконувати синергетичний аналіз динамічних об'єктів та процесів різної природи (будувати карти динамічних режимів); – Аналізувати наявність хаосу у фрактальних рядах; – Аналізувати фрактальні множини різної природи для прийняття рішень в банківській сфері і фінансах.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> – Проводити аналіз хаотичної динаміки в економіці, досліджувати ринок Forex, розв'язувати прикладні задачі теорії катастроф; – Застосовувати синергетичні методи аналізу для глибшого розуміння макроекономічних процесів; – Застосовувати чисельні методи виявлення та дослідження атракторів і динамічного хаосу до управління економічними системами та процесами; – Створювати і апробувати нові способи та інструменти синергетичного аналізу до дослідження складних систем та процесів.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), дві авторських монографії, два авторських навчальних посібника, програмне забезпечення, методичні рекомендації.
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 5.2 Теорія ігор

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	третій (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 теорії функцій дійсної змінної, матричного аналізу, теорії ймовірностей, методів оптимізації та дослідження операцій, лінійного програмування, диференціальних рівнянь, функціонального та випуклого аналізів
Що буде вивчатися	Стратегічні взаємодії, Домінуючі та доміновані стратегії, Рівновага Неша, Модель Курно, Прямокутні ігри, Мішані стратегії, Неперервні ігри, Динамічні ігри з повною інформацією, Ігри з повтореннями, Статичні ігри з неповною інформацією, Введення в теорію аукціонів, системи голосування, Диференціальні ігри.
Чому це цікаво/треба вивчати	Основними сферами застосування теорії ігор є економіка, політологія, тактичні і воєнно-стратегічні задачі, еволюційна біологія і, в останній час, інформатика та штучний інтелект. Теорія ігор призначена для вирішення ситуацій, в яких результат рішення гравців залежить не тільки від того, як вони їх вибирають, а і від

	вибору рішень 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
Чому можна навчитися (результати навчання)	Вміти знаходити домінуючі стратегії, рівноваги в домінуючих стратегіях і розв'язувати ігри у розгорнутій формі, застосовувати Перший прямий метод Л.С. Понтрягіна та Метод розв'язуючих функцій до диференціальних ігор переслідування і включає складові: <ul style="list-style-type: none"> – записувати гру у нормальній формі, – знаходити домінуючі стратегії, рівноваги у домінуючих стратегіях та рівноваги Неша; – знаходити рівновагу у мішаних стратегіях; – записувати і розв'язувати ігри у розгорнутій формі; – застосовувати Перший прямий метод Л. С. Понтрягіна та Метод розв'язуючих функцій А. А. Чикрія до диференціальних ігор переслідування Під керівництвом лектора можна писати дипломну роботу
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Знати методи теорії ігор, а саме основи прямокутних, неперервних і диференціальних ігор, ігор у розгорнутій формі, динамічні ігри з повною інформацією та статичні ігри з неповною інформацією, який включає складові: <ul style="list-style-type: none"> – термінології і класифікації ігор; – основ прямокутних ігор (прямокутні ігри з нульовою сумою, сідлові точки, домінуючі стратегії, рівновага Неша, мішані стратегії); – основ ігор у розгорнутій формі (графічне представлення, інформаційні множини); – основ неперервних ігор; – основ диференціальних ігор
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, РСО, контрольні завдання, навчальний посібник (курс лекцій), презентації лекцій, велика колекція щотижневих добірок електронних ресурсів з підтримкою в Google Classroom
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 5.3 Управління ІТ-проектами

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

самостійної роботи	
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання основ процесу розробки програмного забезпечення та володіння комп'ютером
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Стандарти управління IT-проєктами системи міжнародної сертифікації; – Управління інтеграцією, змістом, часом, вартістю, якістю, ресурсами, інформаційним зв'язком, закупівлями, ризиками у проєктах (інструментальні засоби ведення IT-проєктів різного типу)
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Формуються знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основних концепцій та методології з управління IT-проєктами; – процедури та засобів підтримки управління життєвим циклом IT-проєкту; – засоби управління інтеграцією, змістом та часом у проєктній діяльності; – стандарти PMBOK та SWEBOOK
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Набуття вмінь та компетенцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> – планувати, розробляти та супроводжувати проєкти зі створення та впровадження інформаційних систем та технологій; – здійснювати аналіз, контроль та оперативне управління виконанням створення та впровадження програмного забезпечення; – розробляти відповідну проєктну та робочу документацію на основі вимог міжнародних стандартів; – використовувати сучасні інструментальні засоби та методології для супроводу проєктної діяльності; – працювати в команді
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> – Здійснювати змістовну постановку задачі аналізу та опису проєкту і його структури; – Здійснювати контроль, аналіз та оперативне управління ходом проєкту та виконувати перерозподіл призначених ресурсів залежно від його перебігу за допомогою програмно-комп'ютерних засобів; – Реалізовувати розроблену модель проєкту за допомогою інструментальних засобів (ASAP, MS PROJECT, OPEN PLAN) та прикладних програм
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, відео-лекції
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 6.1 Теорія випадкових процесів

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичного аналізу та теорії ймовірностей
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	третій (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 таких розділів курсів: Теорія ймовірностей; Математична статистика; Алгебра і геометрія; Математичний аналіз; Диференціальні рівняння
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – 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); – Елементи теорії ланцюгів Маркова з дискретним часом; гіллясті процеси Гальтона-Ватсона; – Загальні означення та теореми випадкових процесів (скінченновимірні розподіли); вінеровський та пуассонівський процеси; елементи страхової математики, актуарна модель Крамера-Лундберга
Чому це цікаво/треба вивчати	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
Чому можна навчитися (результати навчання)	Сформовані здатності: <ul style="list-style-type: none"> – Виділяти основні фактори, що впливають на перебіг процесів складних систем (фізичних, економічних, соціальних тощо); – Формалізувати динамічні стохастичні фактори у вигляді випадкових процесів певних класів; – Виділяти з основних факторів детерміновані складові, що досліджуються на основі методів «нестохастичної» математики
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання для задач з аналізу складних систем за дії випадкових збурень
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 6.2 Статистичний аналіз і прогнозування економічних процесів

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

Освітній компонент 6.3 Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень (СППР)

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	третій (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 курсів: Математичний аналіз, Лінійна алгебра, Теорія ймовірностей, Математична статистика, Дискретна математика, Програмування та алгоритмічні мови, Об'єктно-орієнтовне програмування, Методи оптимізації, Чисельні методи
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Технології проектування архітектури глибоких нейронних мереж, скритих і вихідних шарів нейронної мережі. Вибір функції втрат. Властивості універсальної апроксимації і глибина мережі.</i> – <i>Граф обчислень і диференціювання на ньому. Розпаралелювання процесу навчання глибоких нейронних мереж в TensorFlow 2 Python.</i> – <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> – <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> – <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> – <i>Регуляризація глибоких моделей.</i> – <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> – <i>Глибокі архітектури згорткових нейронних мереж типу VGG, Inception, Exception, ResNet, MobileNet.</i> – <i>Технології передачі знань transfer learning.</i> – <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>
Чому це	- Глибоке навчання розв'язує широкий спектр практичних задач на основі

цікаво/треба вивчати	<p><i>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></p> <p>– <i>Глибоке навчання актуальне для промисловості, економіки, фінансів, медицини і охорони здоров'я, розробки засобів безпеки, соціальної сфери та ін.</i></p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Практичному інструментарію – засобам бібліотек TensorFlow 2 і Keras Python для побудови і навчання глибоких нейронних мереж прямого розповсюдження та згорткових нейронних мереж.</i> - <i>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.</i> - <i>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.</i> - <i>Будуть готові пройти більш поглиблені курси або застосувати отримані знання та уміння до реальних проблем.</i>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p><i>В подальшому використовувати отримані знання і уміння для побудови рекомендаційних систем, аналізу текстів, змістовного аналізу (sentiment analysis), побудови глибоких структурованих семантичних моделей, породження нових даних, окремих питань щодо інтернету речей (Internet Of Things).</i></p> <p><i>Знання, набуті при вивченні цієї дисципліни, використовуються:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>при опануванні дисциплін «Інтелектуальний аналіз великих сховищ даних», «Інтелектуальні системи прийняття рішень», «Навчання з підкріпленням»,</i> - <i>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.</i>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації, практичні завдання на платформі Google Colab.
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 7.1 Еволюційні методи оптимізації

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	третій (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання з розділів навчальних дисциплін: «Методи оптимізації і дослідження операцій», «Математичний аналіз», «Дискретна математика», «Алгебра і геометрія»
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Метаевристичні методи розв’язання оптимізаційних задач, оснований на природних принципах, область їх застосування і порівняння з класичними методами оптимізації. – 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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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. 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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – Самостійно розв’язувати складні багатовимірні задачі безумовної і умовної оптимізації з використанням еволюційних методів оптимізації; – Оцінювати придатність різних оптимізаційних методів для широкого кола задач, порівнювати і обирати метод оптимізації в залежності від поставленої задачі; – Створювати програмні реалізації метаевристичних методів оптимізації, налаштовувати параметри і вносити модифікації в алгоритми методів для подолання викликів, що виникають.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> – Здатність обирати, використовувати, модифікувати методи оптимізації в складних задачах, зокрема методах і моделях системного аналізу, інтелектуального аналізу даних, задачах проектування, стратегічного планування; – Здатність аналізувати і модифікувати метаевристичні методи оптимізації в залежності від поставлених задач.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисциплін, РСО, презентації лекцій та матеріали для практичних завдань
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 7.2 Багатовимірний статистичний аналіз

Кафедра, яка забезпечує викладання	штучного інтелекту
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	третій (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів курсів: Математичний аналіз; Теорія ймовірностей; Математична статистика
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – сутність, базові проблеми і типи задач, вирішуваних з використанням багатомірного статистичного аналізу (БСА); – практичні аспекти застосування регресійного аналізу та елементів теорії кореляції; – основи багатомірної класифікації; основи методів зниження розмірності простору ознак
Чому це цікаво/треба вивчати	Уміння кваліфіковано і ефективно використовувати методи БСА для аналізу структури і тенденцій розвитку багатоозначових явищ, процесів і систем для підтримки ухвалення обґрунтованих рішень є необхідним складником формування майбутнього фахівця.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Формування у студентів знань і навичок практичного застосування кореляційно-регресійного аналізу, методів багатомірної класифікації та зниження розмірності, зокрема,</p> <ul style="list-style-type: none"> – кластерного аналізу; – дискримінантного аналізу; – методу головних компонент та факторного аналізу.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання з вивчених методів для розв'язання багаторівневих прикладних задач в економіці, соціології, сфері сталого розвитку і міждисциплінарних досліджень.
Інформаційне забезпечення дисципліни	силабус, рейтингова система оцінювання, електронний конспект лекцій, навчальні посібники, презентаційні матеріали до лекцій, методичні вказівки до проведення практичних занять і самостійної роботи
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 7.3 Нейронні мережі

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

Освітній компонент 8.1 Спеціальні розділи методів оптимізації та дослідження операцій

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	третій (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів курсів: Математичний аналіз; Алгебра і геометрія; Диференціальні рівняння; Програмування; Чисельні методи
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	Щоб мати можливість та теоретичну і практичну базу для подальшого застосування набутих знань для вивчення та розвитку машинного навчання та навчання з підкріпленням.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Формування у студентів здатностей застосовування 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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання для дослідження складних задач та обчислювати екстремуми цільових функцій різної природи.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 8.2 Прикладна робототехніка та автономна навігація

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 розділів дисциплін: Алгоритми і структури даних, Фізика, Лінійна алгебра, Знання основ програмування та володіння комп'ютером
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> - Проектування архітектури роботів; - Кінематичне та динамічне моделювання маніпулятора та мобільних роботів; - Математичний опис кінематичної та динамічної системи роботів; - Аніматроніка в робототехніці; - Програмування алгоритмів робототехніки; - Принципи комп'ютерного зору та практичне впровадження алгоритмів обробки зображень; - Принципи роботи різних типів сенсорів, що забезпечують можливість орієнтації роботів у просторі та їх практичне впровадження; - Принципи дистанційного керування роботами та практичне впровадження керування роботами за допомогою мобільного додатку, Bluetooth, Wi-Fi та голосу; - Розробка програм для управління маніпуляторів та мобільних роботів (Python, C++); - Моделювання роботів за допомогою ROS (Robot Operating System) та середовища симуляції Gazebo 3D
Чому це цікаво/треба вивчати	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
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - Проектування маніпуляторів та мобільних роботів; - Розробка програм для управління маніпуляторів та мобільних роботів (Python, C++); - Розуміння принципів комп'ютерного зору та практичне впровадження алгоритмів обробки зображень; - Розуміння принципів роботи різних типів сенсорів, що забезпечують можливість орієнтації роботів у просторі та їх

	<p>практичне впровадження;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Розуміння принципів дистанційного керування роботами та практичне впровадження керування роботами за допомогою мобільного додатку, Bluetooth, Wi-Fi та голосу; - Моделювання роботів за допомогою ROS (Robot Operating System) та середовища симуляції Gazebo 3D
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - 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++; - Моделювання та симуляція роботів за допомогою найсучасніших інструментів, що використовуються в робототехніці - ROS (Robot Operating System) та Gazebo 3D
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій, відеозапис лекцій
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 8.3 Технології розробки програмного забезпечення

Кафедра, яка забезпечує викладання	штучного інтелекту
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	третій (весняний семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС; лекції – 36 годин, практичні/комп. практикум – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів дисциплін: Алгоритми і структури даних, Програмування та алгоритмічні мови, Об'єктно-орієнтоване програмування, Операційні системи
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Проектування програмного забезпечення – Основи мови Java/C#/NodeJS/Python (шаблони проектування, SOLID принципи програмування, колекції) – Основи тестування програмного забезпечення (тест кейси, чек листи, BDD, Bug Reports, метрики) – Основи автоматизації web-додатків (локатори CSS, Xpath, Selenium Web Driver, Page Object, Test Automation Framework/Pattern)
Чому це цікаво/треба вивчати	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
Чому можна навчитися (результати)	Формування у майбутніх фахівців з інформаційних технологій навичок з проектування програмних продуктів засобами UML, створення тест кейсів, баг репортів, розробки автоматизованих

навчання)	тестів для web-додатків
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та уміння для тестування розроблених програм і програмних комплексів
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Третій курс обирає дисципліни на 4 курс – 7 семестр

Освітній компонент 9.1 Стационарні випадкові процеси

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий (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	Теорія ймовірностей, математичний аналіз, функціональний аналіз (елементи теорії гільбертових просторів), теорія міри та інтеграла Лебега — в обсязі дисциплін, що викладалися студентам ІІІА протягом попереднього навчання
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Середньоквадратичне диференціювання та інтегрування випадкових процесів – Інтеграл Вінера за процесом з некартельованими приростами – Стационарні процеси в дискретному та неперервному часі та їх основні характеристики. Процеси авторегресії та ковзного середнього – Лінійні перетворення та інтерполяція стационарних процесів – Умовні ймовірності та умовні математичні сподівання за сігмаалгебрами – Елементи теорії ланцюгів Маркова в неперервному часі та теорії масового обслуговування
Чому це цікаво/треба вивчати	В курсі вивчаються базові моделі випадкових процесів, які знаходять численні застосування у прикладних науках. Так, теорія стационарних 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.

Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – Досліджувати моделі стаціонарних випадкових процесів у дискретному та неперервному часі – Знаходити характеристики стаціонарних процесів на виході різноманітних лінійних систем – Здійснювати інтерполяцію та прогнозування майбутньої поведінки стаціонарних процесів – В рамках теорії масового обслуговування будувати та досліджувати моделі ланцюгів Маркова в неперервному часі, які відповідають реальним процесам у предметній області
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> – Проводити аналіз, здійснювати інтерполяцію та прогнозування різноманітних стаціонарних моделей – Досліджувати ймовірнісні характеристики марковських моделей в неперервному часі – Знаходити характеристики та прогнозувати майбутню поведінку систем масового обслуговування
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації оцінювання (РСО), навчальні посібники, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 9.2 Аналіз фінансово-економічних даних

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий (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 розділів дисциплін: Теорія ймовірностей, Математична статистика
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Сучасні засоби інтелектуального аналізу даних (мережі Байєса як інструмент інтелектуального аналізу даних, технології Data Mining); – Дерева рішень в задачах аналізу фінансових даних; – Застосування кластерного аналізу для статистичного аналізу фінансово-економічних даних
Чому це цікаво/треба вивчати	Набуття вмінь: розробляти статистичні моделі, перевіряти гіпотези і оцінювати параметри моделей, застосовувати сучасні засоби інтелектуального аналізу даних до реальних фінансово-економічних задач
Чому можна навчитися (результати)	Формування у майбутніх фахівців з системного аналізу навичок щодо застосування мереж Байєса для інтелектуального аналізу даних, бінарної логістичної регресії для аналізу кредитних ризиків,

навчання)	ієрархічного та швидкого кластерного аналізу для аналізу дефолту позичальника, технологій Data Mining
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та вміння для інтелектуального аналізу фінансово-економічних даних
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 9.3 Основи бізнес-аналізу

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий (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 основ процесу розробки програмного забезпечення та володіння комп'ютером
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> - Вступ до бізнес-аналізу та його ключові поняття (бізнес-аналіз, бізнес-аналітик, класифікація типів вимог, типи зацікавлених осіб) - Планування та моніторинг бізнес-аналізу (вибір підходу до бізнес-аналізу, плануванні взаємодії з зацікавленими особами, планування управління бізнес-аналізом та управління інформацією бізнес-аналізу, ідентифікація можливостей з покращення продуктивності) - Виявлення вимог та співробітництво (підготовка та проведення виявлення вимог, підтвердження результатів виявлення вимог, обговорення інформації бізнес-аналізу) - Управління життєвим циклом вимог (трасуванні вимог, підтримка їх актуальності, встановленні пріоритетів вимогам, оцінка змін у вимогах, затвердження вимог) - 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) - Інші області знань бізнес-аналізу (аналіз стратегії, оцінка рішення) - Базові компетенції, необхідні бізнес-аналітику у роботі (аналітичне мислення та вирішення задач, поведінкові

	характеристики, бізнес-знання, навички комунікації, навички взаємодії, засоби та технології) - Техніки специфічні для бізнес-аналізу та техніки загального призначення
Чому це цікаво/треба вивчати	Бізнес-аналіз є першою фазою розробки програмного забезпечення в рамках виконання сучасних проектів з автоматизації різних областей бізнесу, а також при оптимізації бізнес-процесів. 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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- Орієнтуватися в сучасних задачах, які може виконувати бізнес-аналітик в рамках різних областей знань бізнес-аналізу. - Орієнтуватися у техніках вирішення задач бізнес-аналізу. - Застосовувати специфічні техніки бізнес-аналізу та техніки загального призначення для вирішення конкретних задач бізнес-аналізу. - Орієнтуватися у базових компетенціях, які повинен мати сучасний бізнес-аналітик, для того щоб успішно виконувати задачі бізнес-аналізу.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетенції)	- Ідентифікувати та виконувати конкретні задачі бізнес-аналізу в рамках проектів. - Застосовувати різноманітні техніки бізнес-аналізу для вирішення задач бізнес-аналізу.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (РСО), презентації лекцій
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 10.1 Конфліктно-керовані системи

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий (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 розділів курсів: Математичний аналіз; Алгебра і геометрія; Диференціальні рівняння; Функціональний аналіз
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Математичні моделі, що приводять до конфліктно-керованих процесів; – Математичний апарат теорії диференціальних ігор; – Структура диференціальних ігор (стратегії, якими користуються гравці в диференціальних іграх); – Матрична опуклість для множини та функцій; – Лінійні диференціальні ігри; – Задача групового переслідування; – Методи розв'язування диференціальних ігор
Чому це цікаво/треба вивчати	Вміння самостійно ставити та розв'язувати конфліктні задачі, що виникають у динамічних системах (військові задачі «винищувач—бомбардувальник», задача групового переслідування, задача уникнення зустрічі конфліктуючих сторін тощо)
Чому можна навчитися (результати навчання)	Формування у студентів знань про задачі та методи теорії диференціальних ігор для розв'язання конфліктних ситуацій у динамічних системах
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	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
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 10.2 Комп'ютерні мережі

Кафедра, яка забезпечує викладання	штучного інтелекту
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий (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 розділів курсів: Алгоритми і структури даних, Програмування та алгоритмічні мови, Об'єктно-орієнтоване програмування, Операційні системи
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> - Model OSI and Computer Networking Basics - Computer Networking Protocols

	- WireSharek practic for traffic catch/analyze - Computer Networking Uutils
Чому це цікаво/треба вивчати	Набуття вмінь аналізу трафіку мережевих рішень
Чому можна навчитися (результати навчання)	Формування у студентів знань про принципи побудови, роботи та аналізу мережевих зв'язків, програм, програмних комплексів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та уміння для проектування, аналізу, тестування розроблених мережевих програм і програмних комплексів
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 10.3 Аналіз часових рядів

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	третій (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 теорії ймовірностей та математичної статистики
Що буде вивчатися	– Основи збору та обробки статистичних даних у формі часових рядів; – Методи побудови математичних моделей на основі функціонального підходу; – Критеріальна база для дослідження якості даних і адекватності математичних моделей; – Вплив структури даних на розв'язання задачі оцінювання структури і параметрів моделі
Чому це цікаво/треба вивчати	Вміння розробляти математичні динамічні моделі стаціонарних і нестаціонарних процесів в області економіки та фінансів
Чому можна навчитися	– Ефективно використовувати статистичні та експериментальні дані у математичному моделювання;

(результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – Практично застосовувати побудовані математичні моделі для прогнозування економічних і фінансових процесів; – Виконувати імітаційне моделювання досліджуваних процесів; – Доводити коректність та ефективність побудованих математичних моделей
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та вміння для розробки математичних моделей стаціонарних і нестаціонарних процесів в економіці та фінансовому ринку в своїй професійній діяльності з подальшим їх застосуванням для прогнозування і управління
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальний посібник, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 11.1 Байєсівський аналіз даних

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий (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 теорії ймовірностей, математичної статистики, основ програмування та володіння комп'ютером.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Вступ до алгебри потенціалів і обчислення базових ймовірностей для випадкових змінних при використанні для моделювання. – Ймовірно-статистичні методи, а також безпосередній зв'язок умовних ймовірностей з теоремою Байєса. – Можливі варіанти формулювання теореми Байєса для випадків дискретних даних і дискретних параметрів, неперервних даних і дискретного параметра, неперервних даних і неперервних параметрів. – Процедури оцінювання можливих типів апіорних розподілів, необхідних для подальшого застосування вибраного варіанту теореми Байєса. – Питання використання спеціальних алгоритмів Монте-Карло для генерування псевдовипадкових послідовностей з прогнозних розподілів і процедуру генерування неперервних випадкових величин.
Чому це	Методи байєсівського аналізу даних, що вивчаються в рамках

цікаво/треба вивчати	дисципліни, успішно застосовують для розв'язування задач медичної, технічної та економічної діагностики в умовах наявності обмеженої інформації про досліджувані процеси та об'єкти. Отриманні на заняттях знання дозволить слухачам використовувати наведені методи для обробки даних та вирішення задач інтелектуального аналізу даних в подальшому навчанні та у своєї майбутньої професійної діяльності.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- Орієнтуватися в сучасних методах байєсівського аналізу даних. - Будувати причинно-наслідкові мережі, що відображають наявні взаємозв'язки між факторами процесу.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	- Вирішувати задачі менеджменту ризиків різної природи, - Розв'язувати задачі медичної, технічної та економічної діагностики в умовах наявності обмеженої інформації про досліджувані процеси та об'єкти. - Виявляти сховані закономірності в структурованих та неструктурованих даних. - Вирішувати практичні задачі з аналізу даних.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисциплін, РСО, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій.
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 11.2 Основи моделювання складних мереж

Кафедра, яка забезпечує викладання	штучного інтелекту
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий (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 розділів курсів: Теорія ймовірностей, ймовірносні процеси та математична статистика, Математичний аналіз
Що буде вивчатися	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
Чому це цікаво/треба вивчати	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 різнотипове навчання глибоких нейронних мереж (алгоритми покроково)
Чому можна навчитися (результати навчання)	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
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	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)
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	залік

Освітній компонент 11.3 Крос-платформне програмування

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий (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/англійська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання з розділів навчальних дисциплін: Програмування та алгоритмічні мови, Об'єктно-орієнтоване програмування
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Основні елементи мови Java (типи даних, потік керування, масиви, об'єкти та класи, наслідування та поліморфізм, пакети, перерахування); – Стандартні бібліотеки мови Java (клас Object, клас String, обробка помилок та виключення, системи вводу-виводу, універсальні типи, класи колекцій)
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна забезпечує підготовку фахівців у сфері програмування на основі платформи Java Standart Edition або Java SE, здатних розробляти програмний продукт в ситуації, що максимально наближена до реальної (завдання, команда, терміни)
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – Знати основні елементи та технології Move Java SE, основні архітектурні та проектувальні прийоми в рамках платформи; – Вміти розробляти та проводити відладку аплікацій в рамках платформи Java SE
Як можна користуватися	Вільно орієнтуватися в архітектурних та проектувальних прийомах платформи Java SE при розробці програмних продуктів

набутими знаннями і уміннями (компетентності)	
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), лекційний курс, навчальні посібники
Вид семестрового контролю	Залік

Третій курс обирає дисципліни на 4 курс – 8 семестр

Освітній компонент 12.1 Навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning)

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 розділів курсів: Теорія ймовірностей, Математична статистика; Математичний аналіз, Програмування та алгоритмічні мови.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Побудова системи навчання з підкріпленням, яка вміє приймати автоматизовані рішення. – Розуміння того як навчання з підкріпленням співвідноситься та підходить під ширший спектр машинного навчання, глибокого навчання, навчання з учителем та без учителя. – Вивчення алгоритмів навчання з підкріпленням (методи часових різниць, Монте-Карло, Sarsa, Q-навчання, policy gradient, Дуна тощо). – Формалізація конкретних задач послідовного прийняття рішень як проблем навчання з підкріпленням та методологія реалізації рішень.
Чому це цікаво/треба вивчати	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
Чому можна навчитися (результати)	Після закінчення курсу студенти будуть володіти основами сучасного ймовірнісного штучного інтелекту (ШІ) та будуть готові пройти більш прогресивні курси або застосувати інструменти та ідеї

навчання)	ШІ до реальних проблем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	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.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації, практичні завдання на платформі Github, матеріали на платформі piazza.
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 12.2 Методи бінарної класифікації

Кафедра, яка забезпечує викладання	штучного інтелекту
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий, весняний
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання розділів курсів: Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика, Математичний аналіз, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування
Що буде вивчатися	Формулювання різних типів задач машинного навчання у вигляді задач бінарної класифікації Логістична регресія Наївні баєсові моделі Моделі на основі дерев рішень та ансамблів дерев рішень Метод опорних векторів Нейронно-мережеві методи Методи класифікації незбалансованих наборів даних Метрики для оцінки якості моделей
Чому це цікаво/треба вивчати	Переважно 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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті вивчення дисципліни студент буде знати методи побудови та оцінювання моделей бінарної класифікації.

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Застосовувати набуті знання та уміння 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.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники
Вид семестрового контролю	Залік

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

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 розділів навчальних дисциплін: Програмування та алгоритмічні мови, Організація баз даних та знань, Основи системного аналізу. Частина 1.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Вивчення теоретичних аспектів та понять текстової аналітики: онтологія, семантичний та морфологічний аналіз; – Специфіка аналізу предметної галузі з використанням текстової аналітики
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	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
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<ul style="list-style-type: none"> – Використовувати результати роботи з текстами в якості додаткових даних в задачах Data Science/Data Mining в разі наявності слабо структурованих джерел з даними – Вилучати знання з тексту шляхом збагачення його метаданими з використанням категорій та на основі

(компетентності)	оцінювання емоційного забарвлення щодо об'єктів, властивості яких розкриваються в тексті
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), засоби ПО SAS (R), CC/SA, мова Python
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 13.1 Теорія хаосу в динамічних системах

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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	Дисципліна ґрунтується на знанні наступних дисциплін: «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія», «Лінійна алгебра», «Теорія ймовірностей», «Математична статистики», «Моделювання складних систем», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Теорія прийняття рішень», «Основи системного аналізу»
Що буде вивчатися	<p>-Елементи нелінійної динаміки. Якісний аналіз рішень. Локальна та стійкість глобальна стійкість станів рівноваги; хаос в одновимірному нелінійному відображенні; Басейн тяжіння періодичних орбіт, теорема Зінгера, біфуркація, теорема Шарковського, теорема Лі-Йорка; визначення хаосу.</p> <p>-Математичні моделі зростання економіки з урахуванням розвитку технологій. Модель Солоу економічного зростання з урахуванням технологічного прогресу; S-криві, ймовірно, найважливіша концепція в підприємстві; походження та застосування та S-подібних кривих.</p> <p>- Узагальнення неокласичної моделі економічного зростання Солоу за рахунок вибору виробничої функції у вигляді S-функції; математичні моделі регулювання цін на ринках в економіці. Аттрактори нелінійної моделі ціноутворення з запасами одного товару з пропозицією у вигляді S-кривої Ферхольста.</p> <p>; прогнозування рішень рівняння в околиці хаотичного аттрактора.</p> <p>- Елементи еволюційної (синергетичної) економіки.</p> <p>- Математичні моделі інновацій та інноваційних процесів; про дифузії інновацій: як поширюються нові ідеї; прогнозування кривих зростання еволюційних систем з використанням S-кривих;</p> <p>-Алгоритм прогнозування на основі S-кривої Басса; порівняльний</p>

	аналіз результатів прогнозування. -Технології "Індустрії 4.0" («Четвертої промислової революції»)). Проблеми для України що несе нова індустріальна революція.
Чому це цікаво/треба вивчати	Праця і капітал як основні чинники економічного зростання пояснюють не більше п'ятої частини зростання випуску. Частина, що залишилася не можна було пояснити припадає на інші джерела зростання. Один з найбільш істотних джерел економічного зростання - науково-технічний прогрес. НТП є неспостережний безпосередньо показник, що відображає рівень технологічного розвитку країни, можливості ефективного використання факторів виробництва. Науково-технічний потенціал економіки, в свою чергу, формується під дією цілого ряду чинників, прямо або побічно, через деякі канали, що впливають на рівень НТП, і, отже, на динаміку випуску і темпи економічного зростання. Виявлення факторів НТП, а також каналів їх впливу на економічне зростання є актуальним завданням. Емпірична оцінка адекватності теоретичних уявлень про механізми впливу НТП на динаміку випуску є актуальною.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Цілями освоєння дисципліни: поглиблення знань бакалаврів в області теорії економічного зростання; набуття ними практичних навичок макроекономічного аналізу і моделювання зростання в економіці; ознайомлення бакалаврів з новітніми напрямками теоретичних і емпіричних досліджень з моделювання економічного зростання. Для успішного освоєння дисципліни навчається повинен: Знати: основні результати новітніх досліджень з проблем економічного зростання; фактори і рушійні сили, що визначають темпи зростання в довгостроковій перспективі; витрати і межі економічного зростання; сучасний інструментарій аналізу і моделювання економічного зростання країни; пріоритетні напрямки політики підвищення якості зростання економіки. Вміти: характеризувати статику і динаміку економічного зростання; прогнозувати економічне зростання на макрорівні; оцінювати ефективність заходів державної політики щодо стимулювання економічного зростання; використовувати отримані знання в процесі наукової та практичної діяльності. Володіти: економічною термінологією і лексиною даної дисципліни; навичками макроекономічного моделювання економічного зростання; методикою і методологією проведення наукових досліджень з даної проблематики; навичками самостійного оволодіння новими знаннями і самостійної дослідницької роботи з даної проблеми; навичками роботи з інформаційними джерелами, навчальної та довідкової літературою з даної проблематики.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Робота переважно в українських і зарубіжних технологічних компаніях і корпораціях. Придбані знання і сформовані компетенції студентів курсу дозволяє їм з успіхом претендувати на роботу в якості керівника або фахівця інноваційно-активних компаніях і підприємствах, організаціях інноваційної інфраструктури та підтримки інноваційного підприємництва, дослідницьких і інжинірингових центрах, консалтингових і аналітичних компаніях, освітніх і державних установах, або ж розвивати власний бізнес в інноваційно-активних галузях. Соціальні контакти що формуються і зв'язки дозволяють випускникам програми впевнено себе почувати

	на ринку праці навіть на високо волатильних ринках праці і успішно міняти траєкторії розвитку своєї професійної кар'єри. Крім професійного розвитку Курс ставить перед собою завдання по формуванню високого особистісного потенціалу випускника, що дозволяє йому успішно займатися саморозвитком, вирішувати суспільні завдання і проблеми, бути відповідальним і активним членом українського суспільства, зацікавленим в його ефективній і стійкій інноваційній трансформації.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 13.2 Аналіз економічних фінансових ризиків

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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"> – Виникнення та розвиток таких понять як ризик, економічний ризик, фінансовий ризик, невизначеність та величина ризику втрати або прибутку; – Розглядається класифікація ризиків, основні підходи до класифікації та фактори ризиків; – Основні підходи в управлінні ризиками, методи управління, концепція, локалізація та компенсація ризиків; – Підходи в оцінюванні та запобіганні ризиків: статистичні підходи та розрахунково-аналітичні методи, метод експертних оцінок
Чому це цікаво/треба вивчати	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. 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
Чому можна навчитися	– Орієнтуватися в тенденціях аналізу ризиків в економічній та фінансовій сферах;

(результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – Працювати з сучасними пакетами програм та мовами програмування: Rstudio, MatLab, Python для роботи з поставленим завданням; – Писати власні модулі програми та системи підтримки прийняття рішень для розширення можливостей пакетних можливостей аналізу ризиків
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> – Аналізувати ризики в економічній та фінансовій сферах із застосуванням сучасних технологій; – Прогнозувати та передбачати величину ризику та будувати сценарії подальшої роботи підприємств/організацій
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), презентації лекцій
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 13.3 Управління ІТ-проектами

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Курс, семестр	четвертий (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 основ процесу розробки програмного забезпечення та володіння комп'ютером
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Стандарти управління ІТ-проектами системи міжнародної сертифікації; – Управління інтеграцією, змістом, часом, вартістю, якістю, ресурсами, інформаційним зв'язком, закупівлями, ризиками у проєктах (інструментальні засоби ведення ІТ-проектів різного типу)
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Формуються знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основних концепцій та методології з управління ІТ-проектами; – процедури та засобів підтримки управління життєвим циклом ІТ-проекту; – засоби управління інтеграцією, змістом та часом у проєктній діяльності; – стандарти PMBOK та SWEBOOK
Чому можна навчитися (результати)	<p>Набуття вмień та компетенцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> – планувати, розробляти та супроводжувати проєкти зі створення та впровадження інформаційних систем та технологій;

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

Освітній компонент 14.1 Ідентифікація складних систем

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 із курсів: (1) теорія керування; (2) Алгебра і геометрія; (3) Функціональний аналіз; (4) Методи оптимізації і дослідження операцій; (5) Диференціальні рівняння; (6) Теорія ймовірностей; (7) Математична статистика
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Методи ідентифікації складних систем у класі дискретних моделей (комбінаторний методи непараметричної ідентифікації, структурно-параметрична ідентифікація, ідентифікація за методом виділеного простору, регуляризовані розв'язки задачі ідентифікації ARMA-моделей); – Методи структурно-параметричної ідентифікації в класі неперервних моделей (ідентифікація за методом виділеного підпростору з використанням фільтрів Пуассона, ідентифікація з використанням формули Коші; – Методи ідентифікації за частотними параметрами

Чому це цікаво/треба вивчати	Уміння розробляти адекватні математичні моделі багатовимірних і багатозв'язних складних систем в умовах невизначеності
Чому можна навчитися (результати навчання)	Формування у майбутніх фахівців з системного аналізу навичок з розробки адекватних неперервних і дискретних моделей динаміки багатовимірних і багатозв'язних складних систем на основі вимірювань експериментальних даних в умовах стохастичної і нестохастичної невизначеності
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> – Застосовувати набуті знання для визначення структури математичних моделей слабоструктурованих складних систем різної природи при неповних вимірюваних координатах; – Уміти оцінювати невідомі параметри математичних моделей багатовимірних і багатозв'язних складних систем в умовах невизначеностей координат системи
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (РСО), монографія, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 14.2 Математичні основи інвестиційного аналізу

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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	Для засвоєння дисципліни студенти, які навчаються, повинні мати уявлення про підприємства як про майбутні об'єкти професійної діяльності, мають знати основні макроекономічні показники, принципи їх розрахунку, вміти використовувати економічний інструментарій для аналізу зовнішнього і внутрішнього середовища підприємства, організації. Істотно використовуються курси «Математичний аналіз», «Теорія ймовірності», «Математична статистика», «Моделювання складних систем», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Теорія прийняття рішень», «Основи системного аналізу»
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> -Об'єкт дослідження: реальні інвестиції. -Інвестиційні проекти як об'єкт вкладення інвестицій: інвестиції в системі ринкової економіки; економічна сутність інвестицій; інвестиційні проекти; мети і стратегія проекту; структура проекту. -Фінансові профілі інвестиційного проекту; методи аналізу економічної ефективності інвестицій, засновані на дисконтованих

	<p>оцінках і на облікових оцінках; аналіз інвестиційних проектів в умовах ризику та інфляції.</p> <p>-Теорія поведінки виробника: однофакторні і багатофакторні виробничі функції: формальні властивості виробничих функцій; еластичність заміни факторів.</p> <p>-Завдання оптимізації виробництва: приклади задач оптимізації виробництва.</p> <p>-Науково-технічний прогрес як фактор економічного зростання: класичні моделі економічного зростання на основі екзогенного НТП (Харрода-Домара, Солоу), диференціальні та різницеві моделі економічного зростання на основі ендогенного НТП; сучасні моделі економічного зростання; мальтузіанська економіка і індустріальна епоха; внесок запозичених технологій в темпів наздоганяючого зростання.</p> <p>-Узагальнення моделі зростання Солоу на основі S-подібної виробничої функції - S-образної модель Солоу (S-shaped Solow model): основні властивості S-образної модель Солоу. Порівняння з класичною моделлю Солоу; приклад побудови S-образної модель Солоу на реальних даних.</p> <p>-Особливості управління інноваційними проектами: визначення інноваційного проекту; основні завдання; процес розвитку технології у вигляді S-кривої; технологічна межа, стрибок, розрив; життєвий цикл технологи.</p> <p>-Дискретний вибір інвестора: технологічні альтернативи; управління життєвими циклами технологій; логіка внутрішньої (технологічної) динаміки нововведення; управління маркетингом наукомісткої продукції.</p>
<p>Чому це цікаво/треба вивчати</p>	<p>Економічне зростання в будь-якій господарській системі пов'язане з накопиченням певної частини багатства, яка вивільняється з поточного обороту коштів і поточного споживання і вкладається в розвиток. Ці кошти, що називаються <i>інвестиціями</i>, обмежені, і тому велике значення набуває визначення напрямків їх ефективного використання</p>
<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<p>Мета курсу - формування у студентів комплексу теоретичних знань і практичних навичок в сфері економіки, технологічного підприємництва та управління інноваційними проектами.</p> <p>Завдання курсу: досягнення наступних результатів освіти (РО): Знання: основні теорії функціонування інноваційної економіки і технологічного підприємництва, принципи організації, управління і оцінки інноваційно-підприємницької діяльності; заходи державної підтримки інноваційної діяльності та розвитку інноваційної екосистеми; основи комерціалізації інновацій та розвитку високотехнологічного бізнесу.</p> <p>Уміння: планування та проектування комерціалізації результатів інтелектуальної діяльності в формі стартапу, комерційного контракту, ліцензійного договору; формування проектних команд; вибір бізнес-моделі і розробка бізнес-плану; аналіз ринку і прогнозування продажів, аналіз споживчого поведінки, розробка ІР-стратегії проекту, проведення оцінки ефективності інноваційної діяльності, аналіз ризиків розвитку</p>

	компанії; Володіння: прийоми роботи на ринку комерціалізації високих технологій з використанням моделей product development та customer development, використання технологій бережливого стартапу (lean) і гнучкого підходу до управління (agile), технології розробки фінансової моделі проекту, проведення переговорів з інвесторами і публічних презентацій проектів (Пітчів).
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність розробляти і реалізовувати інноваційні проекти, забезпечувати результативність і поліпшувати виробничі та технологічні процеси; Здатність розробляти план заходів зі створення та просування нового продукту на ринок; Здатність до організації і проведення збору, обробки, аналізу, даних про процеси і результати інноваційної діяльності, до здійснення планування і прогнозування результатів інтелектуальної діяльності і інновацій; Здатність аналізувати проект (інновацію) як об'єкт управління; Здатність застосовувати методи соціально-економічного, організаційно-економічного, логістичного, маркетингового і фінансового забезпечення інноваційної діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій
Вид семестрового контролю	Залік

Освітній компонент 14.3 Прийняття рішень в умовах конфліктів

Кафедра, яка забезпечує викладання	математичних методів системного аналізу
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 розділів курсів: Теорія ймовірностей; Математична статистика; Дослідження операцій; Теорія прийняття рішень
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> – Основи теорії антагоністичних ігор двох осіб; – Біматричні ігри двох осіб, теорія кооперативних ігор двох осіб, – Пошук найкращих стратегій двох гравців в умовах існування коаліцій з метою отримання найбільших прибутків; – Основи теорії кооперативних ігор n гравців (Теорія Неша). Умови існування коаліцій гравців та стійкості таких коаліцій; – Використання теорії кооперативних ігор n гравців в задачах економіки в умовах дії конфліктів та конкуренції

	<ul style="list-style-type: none"> – Оптимальний розподіл витрат на спільний бізнес – проект між учасниками
Чому це цікаво/треба вивчати	<ul style="list-style-type: none"> – Як знайти найкращі стратегії поведінки гравців (корпорацій) з різними інтересами на ринках в умовах конкуренції; – як знаходити розумні компроміси та здійснювати кооперацію – учасників колективних проектів з метою підвищення прибутків від кооперації; – як справедливо поділити отриманий спільний прибуток від кооперації між учасниками
Чому можна навчитися (результати навчання)	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
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	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
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), підручник
Вид семестрового контролю	Залік