

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

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

**Ф-КАТАЛОГ**  
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН  
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ  
для здобувачів ступеня бакалавра  
за освітньо-професійною програмою  
«Системи і методи штучного інтелекту»  
**за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»**  
на 2026/2027 н.р.  
(вступ 2024, 2023 років)

УХВАЛЕНО:  
Вченою радою НН ІПСА  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 2 від «23» лютого 2026 р.)

## **Розробники:**

Джигирей Ірина Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, в. о. завідувачки кафедри штучного інтелекту

Шаповал Наталія Віталіївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри штучного інтелекту, гарант освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Системи і методи штучного інтелекту»

## **ЗМІСТ**

Преамбула	3
Порядок вибору дисциплін з Ф-каталогу	4
Кафедральний Ф-каталог	5
Порядок вибору дисциплін за курсами та семестрами	8
Описи освітніх компонентів	9

## ПРЕАМБУЛА

Відповідно до пункту 15 частини першої статті 62 Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII, вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору здобувачів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей відповідної освітньої програми. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для відповідного рівня вищої освіти.

Вибіркові дисципліни з Ф-Каталогу здобувачі вищої освіти обирають відповідно до «Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/185>).

Каталог містить анотований перелік освітніх компонентів, які пропонуються для обрання здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти згідно навчального плану на наступний навчальний рік. Всі представлені в каталозі освітні компоненти є уніфікованими за обсягом та формою звітності.

Здобувачі другого курсу обирають освітні компоненти для третього року навчання (із запропонованого переліку потрібно обрати по чотири дисципліни на 5 та 6-й семестри); здобувачі третього курсу обирають освітні компоненти для четвертого року навчання (із запропонованого переліку потрібно обрати по три дисципліни на 7 та 8-й семестри).

Мінімальна кількість здобувачів у групі для вивчення освітнього компоненту за вибором складає 15 осіб.

Вибір навчальних дисциплін із сформованого Ф-каталогу здійснюється за встановленим графіком в інформаційній системі «МуКРІ».

Для цього необхідно зробити наступне:

1. Зареєструватись на сайті <https://my.kpi.ua/>
2. У меню "Профіль" – "Прив'язка даних" знайти своє прізвище, ввести дату народження і прив'язати (зберегти) дані. Ви отримаєте доступ до кабінету здобувача і зможете здійснити вибір дисциплін.

Далі відбувається опрацювання результатів вибору дисциплін та формування навчальних груп для вивчення кожного компонента Ф-каталога, з урахуванням нормативної чисельності здобувачів у групі.

У разі неможливості сформувати групу нормативної чисельності для вивчення окремої дисципліни здобувачам надається можливість здійснити повторний вибір (друга хвиля вибору) шляхом приєднання до вже сформованих навчальних груп. Здобувач вищої освіти, який не здійснив вибір у встановлені строки, може бути зарахований на вивчення дисциплін, визначених завідувачем випускової кафедри з метою оптимізації навчальних груп і потоків.

Після початку навчального семестру зміна обраних дисциплін не допускається.

## ПОРЯДОК ВИБОРУ ДИСЦИПЛІН З Ф-КАТАЛОГУ

1. Ознайомитися з Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського.

2. Ознайомитися з кафедральним каталогом вибіркових навчальних дисциплін (далі – Ф-каталог), що містить описи дисциплін та узагальнювальну таблицю.

3. Кожний освітній компонент (далі – ОК) представлено трьома альтернативними дисциплінами, з яких здобувач обирає одну. Упродовж третього та четвертого курсів першого (бакалаврського) рівня здобувач має обрати 14 професійних дисциплін із циклу вільного вибору: вісім ОК на третьому курсі та шість ОК на четвертому курсі..

3.1. Здобувачі другого курсу здійснюють вибір на наступний навчальний рік (третій курс) у системі «МуКРІ»: на 5-й семестр – чотири дисципліни; на 6-й семестр – чотири дисципліни (див. стор. 8).

3.2. Здобувачі третього курсу здійснюють вибір на наступний навчальний рік (четвертий курс) у системі «МуКРІ»: на 7-й семестр – три дисципліни; на 8-й семестр – три дисципліни (див. стор. 8).

4. Вибір навчальних дисциплін із Ф-каталогу здійснюється здобувачами в системі «МуКРІ». Контроль за участю всіх здобувачів у процедурі вибору та коректністю здійснення вибору покладається на кураторів академічних груп.

5. Після завершення процедури вибору здійснюється опрацювання його результатів та формування навчальних груп для вивчення кожної дисципліни з урахуванням нормативної чисельності здобувачів у групі.

Чисельність навчальної групи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня становить не менше 15 і не більше 30 осіб.

У разі перевищення кількості заяв на дисципліну пріоритет надається здобувачам за принципом черговості подання заявки.

6. У разі неможливості сформувати навчальну групу нормативної чисельності для вивчення окремої дисципліни здобувачам надається можливість здійснити повторний вибір шляхом приєднання до вже сформованих навчальних груп.

# КАФЕДРАЛЬНИЙ Ф-КАТАЛОГ

*Дисципліна*

*сторінка*

## Другий курс обирає дисципліни на третій курс (осінній семестр)

(ПВ 01 – ПВ 04) – 4 освітніх компонента

<u>Інтелектуальний аналіз даних</u>	9
<u>Комп'ютерна графіка</u>	13
<u>Мультипарадигменні мови програмування</u>	14
<u>Методологія науки про дані</u>	15
<u>Мови та технології штучного інтелекту</u>	16
<u>Мережі Байеса в системах підтримки прийняття рішень</u>	17
<u>Розробка і тестування програм</u>	18
<u>Теорія інформації і кодування</u>	19
<u>Прикладна статистика</u>	20
<u>Алгоритми робототехніки</u>	21
<u>Сучасні методи оптимізації</u>	22
<u>Веборієнтована розробка програмного забезпечення</u>	24

## Другий курс обирає дисципліни на третій курс (весняний семестр)

(ПВ 05 – ПВ 08) – 4 освітніх компонента

<u>Технології великих даних</u>	26
<u>Вступ до загального штучного інтелекту</u>	28
<u>Управління ІТ-проєктами</u>	30
<u>Технології візуалізації даних</u>	32
<u>Етичні та екологічні аспекти штучного інтелекту</u>	34
<u>Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень</u>	36
<u>Еволюційні та ройові алгоритми оптимізації</u>	39
<u>Multivariate Statistical Analysis</u>	41
<u>Нейронні мережі</u>	42
<u>Python для аналізу даних і науки про дані</u>	44
<u>Прикладна робототехніка та автономна навігація</u>	45

<u>Технології розробки програмного забезпечення</u>	47
---	----

### **Третій курс обирає дисципліни на четвертий курс (осінній семестр)**

(ПВ 09 – ПВ 11) – 3 освітніх компонента

<u>Хмарні технології та сервіси</u>	48
<u>Основи комп'ютерного зору</u>	49
<u>Інтелектуальна обробка спектрально-просторових даних у аерокосмічних застосуваннях</u>	51
<u>Штучний інтелект для IoT та цифрових двійників</u>	53
<u>Розпізнавання образів</u>	55
<u>Аналіз часових рядів</u>	57
<u>Генеративні моделі в штучному інтелекті</u>	58
<u>Основи моделювання складних мереж</u>	59
<u>Прикладні ШІ-агенти та системи на основі великих мовних моделей</u>	60

### **Третій курс обирає дисципліни на 4-й курс (весняний семестр)**

(ПВ 12 – ПВ 14) – 3 освітніх компонента

<u>Навчання з підкріпленням</u>	62
<u>Методи бінарної класифікації</u>	64
<u>Системний аналіз предметної галузі із використанням текстової аналітики</u>	65
<u>Основи обробки природної мови</u>	66
<u>Прикладні задачі геопросторового аналізу з використанням методів штучного інтелекту</u>	68
<u>Інтелектуальні системи аналізу медичних зображень та комп'ютерної діагностики</u>	70
<u>Мультимодальні системи на основі штучного інтелекту</u>	72
<u>Прикладні технології штучного інтелекту та машинного навчання для БПЛА</u>	74
<u>Прийняття рішень в умовах конфліктів</u>	76

## ПОРЯДОК ВИБОРУ ДИСЦИПЛІН ЗА КУРСАМИ ТА СЕМЕСТРАМИ

<i>Курс навчання – семестр</i>	<i>Освітня програма СМШ за спеціальністю 122 Комп'ютерна науки</i>	<i>Дисципліна</i>	<i>Викладач</i>	<i>Дисципліна</i>	<i>Викладач</i>	<i>Дисципліна</i>	<i>Викладач</i>	<i>Кредити</i>
<b>3 курс – 5 семестр</b>	<b>Освітній компонент 1, 2, 3, 4</b>	Інтелектуальний аналіз даних	Недашківська Н.І.	Комп'ютерна графіка	Кафедра системного проектування	Мультипарадигмні мови програмування	Канцедал Г.О.	<b>4</b>
		Методологія науки про дані	Пишнограєв І.О.	Мови та технології штучного інтелекту	Тимошук О.Л.	Мережі Байеса в системах підтримки прийняття рішень	Терент'єв О.М.	<b>4</b>
		Розробка і тестування програм	Бендюг В.І.	Теорія інформації і кодування	Коваленко А.С.	Прикладна статистика	Левенчук Л.Б.	<b>4</b>
		Алгоритми робототехніки	Титаренко А.М.	Сучасні методи оптимізації	Шахновський А.М.	Веб-орієнтована розробка програмного забезпечення	Гуськова В.Г.	<b>4</b>
<b>3 курс – 6 семестр</b>	<b>Освітній компонент 5, 6, 7, 8</b>	Технології великих даних	Лесогорський К.С.	Вступ до загального штучного інтелекту	Осауленко В.М.	Управління ІТ-проектами	Тимошук О.Л.	<b>4</b>
		Технології візуалізації даних	Фегер А.П.	Етичні та екологічні аспекти штучного інтелекту	Комариста Б.М.	Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень	Недашківська Н.І.	<b>4</b>
		Еволюційні та ройові алгоритми оптимізації	Шаповал Н.В.	Multivariate Statistical Analysis	Джигирей І.М.	Нейронні мережі	Данилов В.Я.	<b>4</b>
		Python для аналізу даних і науки про дані	Кот А.Т.	Прикладна робототехніка та автономна навігація	Соболь О.О.	Технології розробки програмного забезпечення	Гуськова В.Г.	<b>4</b>
<b>4 курс – 7 семестр</b>	<b>Освітній компонент 9, 10, 11</b>	Хмарні технології та сервіси	Письменний І.О.	Основи комп'ютерного зору	Шаповал Н.В.	Інтелектуальна обробка спектрально-просторових даних у аерокосмічних застосуваннях	Лесогорський К.С.	<b>4</b>
		Штучний інтелект для IoT та цифрових двійників	Гаврилович М.П.	Розпізнавання образів	Коломоєць С.О.	Аналіз часових рядів	Гуськова В.Г.	<b>4</b>
		Генеративні моделі в штучному інтелекті	Синєглазов В.М.	Основи моделювання складних мереж	Данилов В.Я.	Прикладні ШП-агенти та системи на основі великих мовних моделей	Рязановський К.Д.	<b>4</b>
<b>4 курс – 8 семестр</b>	<b>Освітній компонент 12, 13, 14</b>	Навчання з підкріпленням	Касьянов П.О.	Методи бінарної класифікації	Купенко О.П.	Системний аналіз предметної галузі із використанням текстової аналітики	Савастьянов В.В.	<b>4</b>
		Основи обробки природної мови	Шаповал Н.В.	Прикладні задачі геопросторового аналізу з використанням методів штучного інтелекту	Гапон С.В.	Інтелектуальні системи аналізу медичних зображень та комп'ютерної діагностики	Рязановський К.Д.	<b>4</b>
		Мультимодальні системи на основі штучного інтелекту	Гаврилович М.П.	Прикладні технології штучного інтелекту та машинного навчання для БПЛА	Кот А.Т.	Прийняття рішень в умовах конфліктів	Зайченко Ю.П.	<b>4</b>

## Освітні компоненти для вибору здобувачами другого року навчання

### 5 семестр

Назва дисципліни	Інтелектуальний аналіз даних
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу НН ІІСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, осінній
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 курсів: Математичний аналіз, Лінійна алгебра, Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика, Дискретна математика, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтовне програмування, Обчислювальна математика
Що буде вивчатися	<p><u>Основні поняття</u> інтелектуального аналізу даних та машинного навчання. Проблема перенавчання (overfitting) моделі. Компроміс між систематичною помилкою і дисперсією моделі.</p> <p><u>Основи попереднього аналізу даних та вибору ознак.</u></p> <p><u>Методи класифікації та регресії:</u> дерева рішень, байєсівський підхід (наївний метод та розділу суміші), опорні вектори (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.</p> <p><u>Оцінювання точності</u> 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.</p> <p><u>Методи кластеризації:</u> ієрархічні, k-середніх, на основі штучних нейронних мереж Кохонена та конкурентного навчання, щільнісні алгоритми DBSCAN та OPTICS, спектральної кластеризації. Алгоритми AgglomerativeClustering, KMeans, MiniBatchKMeans, Affinity propagation, SpectralClustering, Birch, MeanShift бібліотеки scikit-learn Python, вибір гіперпараметрів цих алгоритмів. Оцінювання якості результатів кластеризації.</p>

	<p><u>Ансамблі моделей</u>. 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.</p>
<p><b>Чому це цікаво/треба вивчати</b></p>	<p>Інтелектуальний аналіз даних (ІАД) розв’язує широкий спектр практичних задач як на основі попереднього досвіду – навчання з 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозування: класифікація (розпізнавання зображень, представлених матрицею значень яскравості пікселів, фільтрація електронної пошти, надання кредиту) та регресія (прогнозування розміру страхової премії, майбутньої вартості цінних паперів тощо);</li> <li>- аналіз неструктурованого представлення даних і перетворення його в дискретну текстову форму, наприклад, розпізнавання тексту на основі фотографії тексту, розпізнавання мови;</li> <li>- машинний переклад;</li> <li>- піксельна сегментація зображення, анотування доріг на аерофотознімках, підписування зображень;</li> <li>- виявлення аномалій, наприклад, шахрайства з кредитними картами на основі моделювання купівельних звичок;</li> <li>- шумозаглушення;</li> <li>- генерування нових прикладів, схожих на навчальні дані, наприклад, в мультимедія чи відеоіграх, породження мови;</li> <li>- оцінка функції ймовірності та функції щільності ймовірності;</li> <li>- пошук асоціативних правил – знаходження частих залежностей, асоціацій у вигляді правил "Якщо - То" між об’єктами або подіями, наприклад, аналіз ринкових кошиків (Basket Analysis), аналіз симптомів і хвороб, що спостерігаються у пацієнтів, сиквенційний аналіз;</li> <li>- навчання ранжуванню (learning to rank) – впорядкувати наявні об’єкти в порядку спадання цільової функції, наприклад, на основі текстів документів і минулої поведінки користувача, і використовується в пошукових і рекомендаційних системах.</li> </ul>

	<p>ІАД розв'язує також такі задачі навчання без вчителя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кластеризація: розділити дані на наперед невідомі класи, використовуючи деяку міру схожості, наприклад, персоналізація користувачів веб-сайта, сегментація медичного знімку для виявлення захворювання, аналіз супутникових знімків;</li> <li>- оцінка щільності: оцінити розподіл, з якого отримано вхідні дані, знаючи апіорні імовірності їх появи;</li> <li>- очищення від шуму;</li> <li>- зниження розмірності, коли вхідні дані мають велику розмірність і потрібно отримати представлення цих даних в просторі меншої розмірності, яке буде досить повно відображати вхідні дані. Цілі: зменшення обчислювальних витрат, сжимання даних для більш ефективного збереження інформації, візуалізація даних, отримання нових ознак (feature extraction), уникнення перенавчання моделі.</li> </ul> <p>У задачах навчання з частковим залученням вчителя або напівконтрольованого навчання (semi-supervised learning) задано багато нерозмічених даних. Ідея в тому, що модель спочатку навчається на нерозмічених даних, а потім, використовуючи це наближення, донавчається на розмічених. Ці задачі ІАД вирішуються методами навчання з підкріпленням (reinforceme learning), а також за допомогою автокодувальників – спеціальних архітектур глибоких нейронних мереж.</p>
<p><b>Чому можна навчитися</b></p>	<p>Основам сучасного інтелектуального аналізу даних та машинного навчання.</p> <p>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.</p> <p>Вмінню застосовувати бібліотеки numpy, pandas, matplotlib, scikit-learn python.</p> <p>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.</p> <p>Будуть готові пройти поглиблені курси або застосувати отримані знання та уміння до реальних проблем.</p>
<p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b></p>	<p>Знання, набуті при вивченні цієї дисципліни, використовуються:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при опануванні дисциплін «Інтелектуальний аналіз великих сховищ даних», «Інтелектуальні системи прийняття рішень», «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень», «Навчання з підкріпленням»;</li> </ul>

	- у 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.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації, практичні завдання на платформі Google Colab.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Комп'ютерна графіка</b>
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Системного проектування НН ІІСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3-й, осінній
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання курсів: Об'єктно-орієнтоване програмування, Алгоритми та структури даних
<b>Що буде вивчатися</b>	Типи зображень. Представлення кольору на комп'ютері. Методи та алгоритми побудови тривимірної графіки. Основи роботи з графічною бібліотекою OpenGL
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Навички роботи з OpenGL допоможуть в майбутньому легко освоїти будь яку іншу графічну бібліотеку. Розуміння принципів передачі кольору, послідовності рендерінгу кадру, реалізації світла та камери дозволить самостійно створювати ігрові або графічні програми
<b>Чому можна навчитися</b>	Застосовувати бібліотеку OpenGL. Розібратися з принципами побудови тривимірного простору. Освоїти роботу з камерою, світлом, текстурами.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Знання комп'ютерної графіки необхідні для ігрової індустрії, розробки програмних інтерфейсів, операційних систем тощо.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Мультипарадигменні мови програмування</b>
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу НН ІІСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3-й, осінній
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Алгоритми і структури даних Алгоритмізація та програмування Об'єктно-орієнтоване програмування
<b>Що буде вивчатися</b>	Мова програмування Python
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Python – найпопулярніша мова прикладного програмування та Data Science
<b>Чому можна навчитися</b>	Основам мови програмування Python
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Python використовується для розробки продуктів в Data Science, Web, Computer Vision
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, конспект лекцій та презентаційні матеріали
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Методологія науки про дані
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІІСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, осінній
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, ймовірносні процеси та математична статистика, Лінійна алгебра, Обчислювальна математика, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування
Що буде вивчатися	У ході вивчення дисципліни здобувачі розберуться в сутності і понятті Data Science, чим спеціалісти цієї області відрізняються від інших, які етапи постановки та розв'язання задач, з яких частин складаються проекти в сфері наук про дані та ін. Серед іншого для кожного етапу будуть запропоновані методи і інструментарій, які можна використати, а також буде розібрано їх застосування на прикладних задачах. Практичний матеріал буде надано з використанням мови R (що не обмежує використання аналогічних засобів для виконання комп'ютерних практикумів).
Чому це цікаво/треба вивчати	Незважаючи на постійне збільшення обчислювальної потужності та полегшення доступу до даних за останні пару десятиліть, наша здатність використовувати дані в процесі прийняття рішень далеко не завжди реалізується ефективно. Матеріали дисципліни допоможуть правильно організувати процес розв'язання предметної задачі з точки зору Data Science.
Чому можна навчитися	Очікувані результати навчання: розуміти та використовувати методологію Data Science для вирішення практичних задач. У процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти матимуть змогу отримати: <b>знання</b> етапів розв'язання задач з аналізу даних; методів Data Science, що використовується на кожному етапі розв'язання задачі; основних термінів та понять науки про дані, <b>уміння</b> аналізувати поставлені задачі та розбивати їх на етапи; застосовувати методи аналізу даних для вирішення задач на кожному етапі проекту.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Використовувати методологію Data Science для розв'язання дослідницьких та/або бізнесових проблем. Передбачений розвиток наступних <b>компетентностей</b> : вміння ставити та розв'язувати задачі в сфері Data Science, уміння застосовувати сучасні засоби та технології роботи з даними.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, методичні рекомендації.
Вид семестрового контролю	Залік

Назва дисципліни	Мови та технології штучного інтелекту
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу НН ІІСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, осінній
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 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	Формування у майбутніх фахівців навичок у галузі машинного навчання, що визначається символічним представленням інформації або на основі соціальних та емерджентних принципів, синтаксичного та семантичного аналізу в задачах обробки природної мови, стратегій неінформованого та евристичного пошуку, проектування експертних систем, систем управління БД та метаінтерпретаторів
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Застосовувати набуті знання та уміння для: <ul style="list-style-type: none"> <li>– опису логічної моделі заданої предметної області засобами мов програмування;</li> <li>– побудови моделей задач, що не формалізуються, використовуючи логічну та функціональну парадигми;</li> <li>– проектування системи управління базами даних</li> </ul>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, методичні рекомендації, відео-лекції
Вид семестрового контролю	Залік

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Мережі Байєса в системах підтримки прийняття рішень</b>
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Математичних методів системного аналізу НН ІІСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3-й, осінній
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання основ програмування та володіння комп'ютером.
<b>Що буде вивчатися</b>	<p>Методи побудови топології мереж Байєса та побудови ймовірнісного висновку. Серед них методи Купера-Герсковича, опису мінімальною довжиною та точного ймовірнісного висновку.</p> <p>Приклади використання мереж Байєса в медичних, технічних та фінансових системах підтримки прийняття рішень.</p> <p>Робота з прикладними пакетами програм для побудови мереж Байєса, такими як Netica, Hugin, MSBN та SAS.</p> <p>Написання власних алгоритмів та програм, для побудови мереж Байєса та ймовірнісного висновку в них.</p>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дисципліна дає здобувачу 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.
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>Орієнтуватися в сучасних технологіях та програмах з аналізу даних, методами мереж Байєса.</p> <p>Знаходити причинно-наслідкові взаємозв'язки в даних та візуалізувати у вигляді графів, за допомогою вже існуючих комп'ютерних додатків.</p> <p>Писати власні програми для побудови мереж Байєса.</p>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	<p>Будувати аналітичні моделі стандартними програмними засобами.</p> <p>Виявляти сховані закономірності в структурованих та неструктурованих даних.</p> <p>Вирішувати практичні задачі з аналізу даних.</p>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус, рейтингова система оцінювання,, навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Розробка і тестування програм
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІІСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, осінній
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: Алгоритми і структури даних Алгоритмізація та програмування Об'єктно-орієнтоване програмування Операційні системи
Що буде вивчатися	<p>Результати навчання охоплюють:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ознайомлення з принципами розробки ПЗ;</li> <li>– ознайомлення з моделями розробки та життєвим циклом ПЗ;</li> <li>– ознайомлення з моделями гнучкої розробки ПЗ;</li> <li>– ознайомлення з принципами тестування ПЗ та класифікацією методів тестування;</li> <li>– вміння формувати якісні вимоги до створення ПЗ та проводити тестування вимог;</li> <li>– знання класифікацій тестування ПЗ та ознайомлення з техніками тестування;</li> <li>– ознайомлення з чек-листами та тест-кейсами та принципами створення якісних чек-листів та тест-кейсів;</li> <li>– вміння формувати звіти про дефекти та знання життєвого циклу дефекту ПЗ;</li> <li>– ознайомлення з принципами планування та формування звітності при тестуванні ПЗ;</li> <li>– ознайомлення з основами автоматизованого тестування.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Набуття вмінь та навичок проектувати програмне забезпечення та тестувати програмні продукти
Чому можна навчитися	Тестувати програмні продукти, створювати вимоги до тестування, чек-листи, тест-кейси, звіти про дефекти, тест-план
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	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

Назва дисципліни	Теорія інформації і кодування
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІІСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, осінній
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: Операційні системи; Дискретна математика; Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика
Що буде вивчатися	Коди і алгоритми стиснення даних. Завадостійкі коди і алгоритми їх побудови. Інформаційна ентропія і кількість інформації. Алгоритм статистичного стиснення даних Шеннона-Фано, Хаффмена. Арифметичний алгоритм кодування і декодування. Кодування за адаптивним алгоритмом Хаффмена. Словникові алгоритми стиснення даних LZ77, LZSS, LZ78, LZW. Лінійні блокові коди, систематичні коди. Виявлення і виправлення помилок в каналах передавання даних. Оцінка впливу помилок симетричних каналів. Ітеративний код. Поліноміальне подання лінійного блокового (n, k)-коду. Будова перевірної матриці Хеммінга, типові перевірні матриці (n, k)-коду Хеммінга. Циклічні коди Алгоритм побудови циклічного (n, k)-коду. Стиснення статичних зображень за алгоритмами JPEG, RLE. Структура побудови мультимедійних відеоданих за стандартами MPEG 1, MPEG 2, MPEG 4. MPEG 7, MPEG 21. Побудова твірного полінома коду BCH. Коди Файра, коди Бартона, коди Ріда-Соломона.
Чому це цікаво/треба вивчати	Зменшення обсягу даних сховищ даних. Захист даних у каналах зв'язку. Створення відмовостійких систем
Чому можна навчитися	Коди і алгоритми стиснення даних. Завадостійкі коди і алгоритми їх побудови. Моделі і принципи побудови надійних інформаційних систем. Аналіз і оцінка каналів передавання даних за наявності завад
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Оцінювати кількість інформації джерел інформації і каналів передавання даних за наявності завад. Оцінювати продуктивність каналів передавання даних. Зменшувати трафік даних у каналах передавання мультимедійних даних. Забезпечувати надійне передавання даних каналами систем зв'язку.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, посібники
Вид семестрового контролю	Залік

Назва дисципліни	Прикладна статистика
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, осінній
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 дисципліни Теорія ймовірностей, ймовірносні процеси та математична статистика
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основи регресійного аналізу даних;</li> <li>– аналіз нестационарних процесів (гетероскедастичні процеси);</li> <li>– прогнозування стаціонарних і нестационарних процесів;</li> <li>– основи байєсівського аналізу даних</li> </ul>
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	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 вміннями	Застосовувати набуті знання та вміння для моделювання і прогнозування динаміки процесів, представлених моделями, розробленими на основі статистичних даних
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Назва дисципліни	Алгоритми робототехніки
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу НН ІІСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, осінній
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: Математичний аналіз, Лінійна алгебра, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування
Що буде вивчатися	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	У 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. 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.
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– використовувати математичні методи в практичних алгоритмах на прикладі робототехніки;</li> <li>– моделювати, описувати та вирішувати деякі задачі керування, локалізації, навігації та обробки зображень методами комп'ютерного зору;</li> <li>– використовувати алгоритми глибокого навчання для вирішення задач класифікації та виявлення об'єктів.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати математичні знання для вирішення практичних задач;</li> <li>– використовувати алгоритми та методи керування, моделювання та сприйняття. Розуміти їх на теоретичному та практичному рівнях;</li> <li>– застосовувати методи глибокого навчання для вирішення практичних задач.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, презентації лекцій та матеріали для практичних завдань, підручники та навчальні посібники, наукові статті.
Вид семестрового контролю	Залік

Назва дисципліни	Сучасні методи оптимізації
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту НН ІІСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3-й, осінній
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання курсів: Математичний аналіз, Лінійна алгебра, Теорія ймовірностей, ймовірносні процеси та математична статистика, Обчислювальна математика
<b>Що буде вивчатися</b>	Дисципліна надає фундаментальні та практичні знання з чисельних методів оптимізації, що дають змогу ефективно розв'язувати складні задачі в економіці, фінансах, інформаційних технологіях та інших сферах. Здобувачі ознайомляться з методами безумовної та умовної оптимізації, багатоекстремальної оптимізації, метаевристичними методами та еволюційним програмуванням. Курс охоплює вивчення градієнтних методів, методів другого порядку, кінцево-різницевої оптимізації, генетичних алгоритмів і стратегій оптимізації. Особлива увага приділяється практичним навичкам застосування оптимізаційних методів у реальних завданнях, включаючи використання сучасних програмних інструментів та мов програмування. Комп'ютерні практикуми допоможуть закріпити теоретичні знання та навчитися їх застосовувати на практиці.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Оптимізація є ключовим інструментом у сучасному світі, де важливо швидко знаходити ефективні рішення для складних задач. Вивчення сучасних методів оптимізації дає змогу зрозуміти, як працюють алгоритми, що використовуються у штучному інтелекті, машинному навчанні, фінансовому моделюванні та інших перспективних напрямках.
<b>Чому можна навчитися</b>	Здобувачі отримають глибокі знання сучасних методів оптимізації, навчатися аналізувати та проектувати ефективні алгоритми, зможуть застосовувати методи оптимізації для прийняття оптимальних рішень, аналізу даних і навчання нейромереж. Практичні заняття допоможуть оволодіти інструментами чисельної оптимізації, такими як градієнтний спуск, квазі-Ньютонівські методи, еволюційні алгоритми та генетичне програмування.

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	<p>Знання та навички, отримані під час вивчення курсу, можуть бути застосовані в різних сферах: розробці штучного інтелекту, машинному навчанні, фінансовій аналітиці, інженерному проектуванні, кібербезпеці, логістиці та управлінні бізнес-процесами. Оптимізаційні методи використовуються для розробки ефективних програмних рішень, автоматизації процесів та створення інтелектуальних систем. Отримані компетенції допоможуть випускникам успішно працювати в ІТ-компаніях, наукових установах, фінансових та виробничих організаціях, а також реалізовувати власні стартапи.</p>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	<p>Силабус дисциплін, рейтингова система оцінювання, презентаційні матеріали лекційних занять і практичних завдань</p>
<b>Вид семестрового контролю</b>	<p>Залік</p>

Назва дисципліни	Веборієнтована розробка програмного забезпечення
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, осінній
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: 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	У результаті вивчення дисципліни здобувач 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 вміннями	Застосовувати набуті знання та вміння для розробки та додавання до всесвітньої павутини Інтернет вебдодатку з використанням сучасних технологій – HTML5, CSS3, JavaScript, (шаблонізаторів, препроцесорів) а також працювати під час виконання проекту з різними технологіями, базами даних, які мають різний варіант представлення як вхідних, так і вихідних даних.

<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 6 семестр

Назва дисципліни	Технології великих даних
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, 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 дисциплін Математичний аналіз, Теорія ймовірностей, Алгоритми і структури даних, Об'єктно-орієнтоване програмування, Системи баз даних
Що буде вивчатися	<p>Дисципліна поєднує у собі моделювання даних та аналіз даних (Data Engineering for Data Science) із використанням технологій великих даних (з фокусом на Apache Spark). У межах дисципліни будуть вивчатися:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) системи обробки та збереження інформації, особливості OLAP та OLTP моделей;</li> <li>2) моделі зберігання великих даних - Data Lake, Data Warehouse, Data LakeHouse;</li> <li>3) SQL / NoSQL СУБД у збереженні та обробці великих даних;</li> <li>4) моделювання даних у BigData системах:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a) нормалізація, snowflake та star моделі даних;</li> <li>b) особливості еволюції схеми даних у big data, event sourcing та slowly changing dimensions;</li> <li>c) фізичне зберігання даних - партиціонування та сортування;</li> </ol> </li> <li>5) отримання даних у big data – методи захоплення змін, подійно-орієнтовані моделі, пакетне внесення;</li> <li>6) основи обробки великих даних у середовищі Apache Spark       <ol style="list-style-type: none"> <li>a) збереження даних із використанням неструктурованих форматів (csv, parquet, iceberg) та HIVE таблиць;</li> <li>b) ETL обробка даних із використанням структурованих інтерфейсів PySpark та Spark SQL;</li> <li>c) агрегація даних та віконні функції з використанням інтерфейсів PySpark та Spark SQL;</li> <li>d) інструменти профілювання та аналізу логічного та фізичного плану запитів;</li> <li>e) інтеграція ETL пайплайнів у бізнес-процеси -</li> </ol> </li> </ol>

	<p>засоби візуалізації та програматичної обробки результатів;</p> <p>7) потокова обробка великих даних у середовищі Apache Spark.</p>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>Big Data виконує важливу роль не тільки в аналітиці та плануванні процесів, а і при підготовці даних для моделей машинного навчання.</p> <p>Ця дисципліна є важливою майбутнім спеціалістам, які планують працювати в сферах Data Engineering, Data Science та Data Analytics, оскільки в рамках дисципліни розглядаються сучасні підходи та інструменти, які є стандартом індустрії.</p> <p>Також цей курс буде цікавим студентам, які планують проводити дослідження у сферах розподілених систем та систем управління базами даних.</p>
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>Курс орієнтований на отримання практичних навичок роботи з сучасними інструментами обробки великих даних, в першу чергу Apache Spark, та отримання теоретичних знань необхідних для побудови масштабованих систем обробки великих даних. В результаті проходження курсу студенти навчаться:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) навичкам моделювання даних для ETL / ELT процесів;</li> <li>2) розгортанню кластера Apache Spark в контейнеризованих оточеннях;</li> <li>3) визначення (DDL) та маніпуляції (DML) великими даними із використанням PySpark / Spark SQL;</li> <li>4) паттернам та кращим практикам побудови ETL / ELT пайплайнів в середовищі Apache Spark;</li> <li>5) застосуванні Apache Spark у задачах потокової обробки даних;</li> </ol>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	<p>Отримані навички можуть бути використані для вирішення практично-прикладних та бізнес задач, які потребують збереження, обробки та аналізу великих масивів даних.</p> <p>У межах дисципліни будуть розглянуті особливості планування, виконання та зберігання даних у ETL / ELT системах та сучасні методи і алгоритми, які є актуальними в науково-дослідній роботі.</p>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	<p>Силабус, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, презентаційні матеріали до лекцій, методичні вказівки до проведення комп'ютерних практикумів, Google Клас дисципліни на платформі дистанційного навчання Сікорський</p>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Вступ до загального штучного інтелекту
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту НН ІПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3-й, весняний
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Математичний аналіз, Лінійна алгебра, Об'єктно-орієнтоване програмування
<b>Що буде вивчатися</b>	<p>Вивчаються основні підходи в науці до створення штучного інтелекту людського рівня або загального штучного інтелекту (AGI). Ви зрозумієте, в чому суть інтелекту та які проблеми виникають під час його створення. Познайомитеся з фундаментальними теоріями обчислення, інформації та кодування. Особливу увагу буде приділено нейронауці (обчислювальній, когнітивній, системній), щоб зрозуміти, як працюють пам'ять, розпізнавання та передбачення в мозку.</p> <p>Ви дізнаєтеся про переваги та недоліки популярних підходів: штучних нейронних мереж, навчання з підкріпленням та без учителя. Відкриєте для себе багато інших перспективних напрямів дослідження штучного інтелекту. Дослідите, як співвідноситься людська мова з різними структурами даних і що саме бракує великим мовним моделям.</p> <p>Ви навчитеся користуватися симуляторами для навчання в задачах робототехніки. Дізнаєтеся, що таке action-recognition loop, як формуються гіпотези, абстракції та узагальнення, а також як їх алгоритмічно формалізувати. Будуть розглянуті типові задачі, щоб ви зрозуміли на практиці, як усе це працює.</p>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Цей курс міждисциплінарний, тож ви отримаєте унікальну можливість зазирнути в різні сфери науки — від нейронауки та когнітивної психології до програмування та машинного навчання. Це допоможе вам зрозуміти, які напрямки вам цікаві найбільше, і на що варто звернути увагу в подальшому навчанні. Ви не просто ознайомитеся з теорією, а й побачите, як сучасні технології наближаються до створення інтелекту, здатного міркувати, навчатися та приймати рішення.
<b>Чому можна навчитися</b>	Ви навчитеся симулювати спайкові та інші типи нейронних мереж, спробуєте розв'язати деякі задачі комп'ютерного зору, запустите симуляцію повітряних або наземних дронів.

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Курс дає фундаментальні знання, які стануть у нагоді тим, хто планує займатися науковими дослідженнями або працювати в R&D. Ви зможете застосовувати отримані навички для розробки інноваційних рішень у сфері штучного інтелекту, аналізу даних та автоматизації. Це стане основою для подальшого навчання, написання наукових робіт або кар'єри в передових технологічних компаніях.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Управління IT-проєктами
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, 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 основ процесу розробки програмного забезпечення та володіння комп'ютером.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– стандарти управління IT-проєктами системи міжнародної сертифікації;</li> <li>– управління інтеграцією, змістом, часом, вартістю, якістю, ресурсами, інформаційним зв'язком, закупівлями, ризиками у проєктах (інструментальні засоби ведення IT-проєктів різного типу)</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Формуються знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основних концепцій та методології з управління IT-проєктами;</li> <li>– процедури та засобів підтримки управління життєвим циклом IT-проєкту;</li> <li>– засоби управління інтеграцією, змістом та часом у проєктній діяльності;</li> <li>– стандарти PMBOK та SWEBOOK</li> </ul>
Чому можна навчитися	<p>Набуття вмінь та компетенцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планувати, розробляти та супроводжувати проєкти зі створення та впровадження інформаційних систем та технологій;</li> <li>– здійснювати аналіз, контроль та оперативне управління виконанням створення та впровадження програмного забезпечення;</li> <li>– розробляти відповідну проєктну та робочу документацію на основі вимог міжнародних стандартів;</li> <li>– використовувати сучасні інструментальні засоби та методології для супроводу проєктної діяльності;</li> <li>– працювати в команді</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<ul style="list-style-type: none"> <li>– здійснювати змістовну постановку задачі аналізу та опису проєкту і його структури;</li> <li>– здійснювати контроль, аналіз та оперативне управління ходом проєкту та виконувати перерозподіл призначених ресурсів залежно від його</li> </ul>

	<p>перебігу за допомогою програмно-комп'ютерних засобів;</p> <p>– реалізовувати розроблену модель проєкту за допомогою інструментальних засобів (ASAP, MS PROJECT, OPEN PLAN) та прикладних програм</p>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, відео-лекції
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Технології візуалізації даних
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, 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 дисциплін Математичний аналіз, Теорія ймовірностей, ймовірносні процеси та математична статистика та розділів курсів Алгоритми і структури даних, Алгоритмізація та програмування
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сутність, базові проблеми і типи задач, вирішуваних за допомогою візуалізації даних;</li> <li>– основи візуалізації та представлення даних з R;</li> <li>– практичні аспекти застосування регресійного аналізу, дисперсійного аналізу та елементів теорії кореляції у візуалізуванні даних;</li> <li>– багатовимірна класифікація і методи зниження розмірності для візуалізування даних</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Уміння кваліфіковано і ефективно використовувати засоби мови R для аналізу структури і тенденцій розвитку багатознакових явищ, процесів і систем для підтримки ухвалення обґрунтованих рішень є необхідним складником формування майбутнього фахівця.
Чому можна навчитися	<p>Формування у здобувачів знань і навичок практичного застосування принципів і підходів візуалізації даних, зокрема</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основи візуалізації числових і нечислових даних, підходи і складники візуалізування даних;</li> <li>– особливості візуалізації даних різної природи;</li> <li>– застосування кластерного аналізу, дискримінантного аналізу і факторного аналізу для візуалізації даних;</li> <li>– основи роботи в R та RStudio, візуалізація даних в пакеті ggplot2 та інтерактивні дашборди в Shiny;</li> <li>– оцінювання ефективності візуалізації даних;</li> <li>– основи побудування інтелект-карт</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Застосовувати набуті компетентності з візуалізування даних у розв'язанні багаторівневих прикладних задач в економіці, соціології, сфері сталого розвитку і міждисциплінарних досліджень.

<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус, рейтингова система оцінювання, електронний конспект лекцій, навчальні посібники, презентаційні матеріали до лекцій, методичні вказівки до проведення комп'ютерних практикумів і самостійної роботи
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Етичні та екологічні аспекти штучного інтелекту
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, 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: Математичний аналіз, Алгоритмізація і програмування, Вступ до філософії, Україна в контексті історичного розвитку Європи
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– визначення етики та екології у контексті ШІ;</li> <li>– актуальність і важливість етичних та довкіллевих аспектів;</li> <li>– екологічні виклики у розрізі сталого розвитку та ШІ;</li> <li>– еколого-економічна оцінка продукційних систем;</li> <li>– міжнародні сертифікації та управління;</li> <li>– ресурсо-ефективне та чисте виробництво;</li> <li>– екологічні виклики;</li> <li>– керування відходами</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Формується рівень знань і досвіду в оперуванні базовими поняттями екології в контексті технологічного виміру, також в контексті сталого споживання і корпоративної соціальної відповідальності та є базовою підготовкою до вивчення сталого розвитку, розвиває критичне мислення щодо ШІ.
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– орієнтування у екологічних проблемах сучасності;</li> <li>– орієнтування у сучасній термінології сталого розвитку в технологічному вимірі, проблемах, викликах та рішеннях у сфері сталого виробництва і керування ресурсами та відходами;</li> <li>– вміння проведення розрахунків еколого-економічної оцінки продукційних систем;</li> <li>– такий курс допоможе зрозуміти складні етичні та екологічні виклики, пов'язані з розвитком і застосуванням ШІ, а також навчить шукати шляхи їх розв'язання</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</li> <li>– прагнення до збереження навколишнього середовища;</li> <li>– здатність діяти соціально відповідально та свідомо;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– допомагає уникати етичних проблем при розробці ШІ;</li> <li>– дає знання про законодавчі аспекти використання ШІ;</li> <li>– здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, електронний конспект лекцій, презентаційні матеріали до лекцій, навчальні посібники
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу НН ПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, 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 курсів: Математичний аналіз, Лінійна алгебра, Теорія ймовірностей, ймовірносні процеси та математична статистика, Дискретна математика, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтовне програмування, Обчислювальна математика
Що буде вивчатися	<p>Технології проектування архітектури глибоких нейронних мереж, скритих і вихідних шарів нейронної мережі. Вибір функції втрат. Властивості універсальної апроксимації і глибина мережі.</p> <p>Граф обчислень і диференціювання на ньому. Розпаралелювання процесу навчання глибоких нейронних мереж в TensorFlow 2 Python.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Регуляризація глибоких моделей.</p> <p>Згорткові нейронні мережі: операції згортки і субдискретизації, ефективні алгоритми згортки.</p>

	<p>Класифікація кольорових зображень з використанням згорткової нейронної мережі в TensorFlow 2 і Keras.</p> <p>Глибокі архітектури згорткових нейронних мереж типу VGG, Inception, Exception, ResNet, MobileNet.</p> <p>Технології передачі знань transfer learning.</p> <p>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.</p>
<p><b>Чому це цікаво/треба вивчати</b></p>	<p>Глибоке навчання розв'язує широкий спектр практичних задач на основі попереднього досвіду – навчання з вчителем – supervised learning, задач, коли попередній досвід відсутній – unsupervised learning, а також задач з частковим залученням вчителя (напівконтрольованого навчання) semi-supervised learning.</p> <p>Глибоке навчання актуальне для промисловості, економіки, фінансів, медицини і охорони здоров'я, розробки засобів безпеки, соціальної сфери та ін.</p>
<p><b>Чому можна навчитися</b></p>	<p>Практичному інструментарію – засобам бібліотек TensorFlow 2 і Keras Python для побудови і навчання глибоких нейронних мереж прямого розповсюдження та згорткових нейронних мереж.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Будуть готові пройти більш поглиблені курси або застосувати отримані знання та уміння до реальних проблем.</p>
<p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b></p>	<p>У 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).</p> <p>Знання, набуті при вивченні цієї дисципліни, використовуються:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при опануванні дисциплін «Інтелектуальний аналіз</li> </ul>

	<p>великих сховищ даних», «Інтелектуальні системи прийняття рішень», «Навчання з підкріпленням»,</p> <p>- 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.</p>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації, практичні завдання на платформі Google Colab.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Еволюційні та ройові алгоритми оптимізації
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту НН ІІСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3-й, весняний
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика, Дослідження операцій, Математичний аналіз, Дискретна математика, Алгоритмізація та програмування.
<b>Що буде вивчатися</b>	Обчислювальний ройовий інтелект (оптимізація за допомогою алгоритму мурашиних колоній, алгоритму колонії бджіл, алгоритму рою часток, алгоритму зграї птахів та інші). Еволюційні стратегії, алгоритм адаптації матриці коваріацій, генетичний алгоритм (особливості вибору операторів алгоритму для різних типів задач, розподілений генетичний алгоритм), генетичне програмування, коеволуція, нейроеволюція, поведінковий ройовий інтелект (модельовання поведінки зграї), поєднання еволюційних алгоритмів з нейронними мережами та мовними моделями. Опис курсу <a href="https://youtu.be/z6fNwKU9RI4">https://youtu.be/z6fNwKU9RI4</a>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Метаевристичні алгоритми це алгоритми глобальної оптимізації загального спрямування для задач, де невідомо як знайти гарне рішення, але можна це рішення оцінити. Це сімейство алгоритмів може бути застосоване в різних областях від робототехніки до прогнозування, для пошуку архітектури нейронної мережі, генерації ваг для будь-якої архітектури мережі, чи в машинному навчанні, для створення рою штучних агентів для розв'язку прикладних задач в різних сферах, тощо.
<b>Чому можна навчитися</b>	Після закінчення курсу студенти будуть орієнтуватися в фреймворках для створення роїв дронів. Знати основні типи еволюційних стратегій та їх модифікації, реалізовувати та застосовувати їх до багатоцільових задач оптимізації; застосовувати вивчені алгоритми для пошуку нейронної архітектури, володіти знаннями про моделювання роїв/соціальних агентів у складних ландшафтах; володіти знаннями про ройові алгоритми оптимізації, натхненні різними природними системами.

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Застосовувати різні еволюційні методи обчислення та алгоритми для певних класів задач (багатоцільові / мультимодальні задачі оптимізації). Інструменти, засвоєні в цьому курсі, можуть бути застосовані для програмування світів в іграх, розробляти імітаційні моделі на основі роїв інтелектуальних агентів та використовувати алгоритми ройового інтелекту для вирішення реальних задач оптимізації. Обирати та використовувати платформи для створення роїв-дронів ( <b>CoppeliaSim, Gazebo</b> , тощо).
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

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

Назва дисципліни	Нейронні мережі
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, 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: Математичний аналіз, Дискретна математика, Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика
Що буде вивчатися	<p>Біологічні основи нейронних мереж. Багатошаровий персептрон. Метод зворотнього поширення похибки. Використання персептрона для класифікації образів. Метод головних компонент.</p> <p>Нейронні мережі на основі радіально-базисних функцій (РБФ). Навчання мереж РБФ.</p> <p>Розподілені мережі прямого поширення з затримкою по часу. Алгоритм навчання: метод зворотнього поширення в часі.</p> <p>Нейродинаміка. Рекуррентна мережа Хопфілда. Автоасоціативна пам'ять.</p> <p>Гетероасоціативна та двоспрямована асоціативна пам'ять. Приклади застосування нейронних мереж.</p> <p>Згорткові нейронні мережі. Навчання згорткових нейронних мереж методом зворотнього поширення похибки.</p> <p>Автокодувальники. Глибокі автокодувальники. Методи їх навчання та використання. Генеративно-змагальні нейронні мережі, методи навчання та їх використання.</p> <p>Рекуррентні нейронні мережі глибокого навчання. Типи та методи їх навчання.</p> <p>Обмежена мережа Больцмана та метод її навчання.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	Набуття умінь застосовувати відповідні нейронні мережі для розв'язання задач кластеризації, класифікації, розпізнавання мов та звуку, апроксимації функцій, оптимізації та керування, прогнозування цін криптовалюти
Чому можна навчитися	<p>Формування у здобувачів знань про:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– багатошаровий персептрон;</li> <li>– асоціативні нейронні мережі;</li> <li>– мережі Кохонена, Больцмана;</li> <li>– мережі зустрічного поширення;</li> <li>– стохастичні і згорткові нейронні мережі;</li> <li>– нейронні мережі глибокого навчання, та автокодувальники;</li> <li>– нейромережі радіально-базисних функцій</li> </ul>

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Застосовувати набуті знання для розв'язання текстових та прикладних задач в напрямках кластеризації, класифікації, розпізнавання, оптимізації, апроксимації в економічній та банківській сферах, при керуванні проектами
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Python для аналізу даних і науки про дані</b>
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту НН ІПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3-й, весняний
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів дисциплін: Алгоритми і структури даних, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– бібліотека NumPy та її можливості для розв'язання задач лінійної алгебри і математичної статистики;</li> <li>– бібліотека Pandas та її можливості для маніпуляцій з табличними даними;</li> <li>– можливості бібліотеки Pandas для проведення розвідувального аналізу даних, боротьба з пропусками та дублікатами в даних;</li> <li>– бібліотека Matplotlib та її можливості для різних способів візуалізації даних;</li> <li>– бібліотека Sklearn та її можливості для інтелектуального аналізу даних та Data Science</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Python є однією з найпопулярніших мов програмування для аналізу даних, машинного навчання та Data Science;</li> <li>– можливості бібліотек NumPy, Pandas, Matplotlib та Sklearn представляють широкий функціонал для аналізу даних, їх перетворення, візуалізації, побудови статистичних моделей та моделей машинного навчання</li> </ul>
<b>Чому можна навчитися</b>	У результаті вивчення дисципліни здобувач познайомиться з можливостями мови програмування Python для розвідувального та інтелектуального аналізу даних, грамотної візуалізації даних, побудови моделей Data Science.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набуті знання та вміння для аналізу даних та Data Science представляють собою необхідний стек технологій необхідний для професій аналітика даних та спеціаліста Data Science
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальний посібник
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Прикладна робототехніка та автономна навігація
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу НН ІІСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, 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 дисциплін: Алгоритми і структури даних, Основи фізики, Лінійна алгебра, знання основ програмування та володіння комп'ютером
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проектування архітектури роботів;</li> <li>– кінематичне та динамічне моделювання маніпулятора та мобільних роботів;</li> <li>– математичний опис кінематичної та динамічної системи роботів;</li> <li>– аніматроніка в робототехніці;</li> <li>– програмування алгоритмів робототехніки;</li> <li>– принципи комп'ютерного зору та практичне впровадження алгоритмів обробки зображень;</li> <li>– принципи роботи різних типів сенсорів, що забезпечують можливість орієнтації роботів у просторі та їх практичне впровадження;</li> <li>– принципи дистанційного керування роботами та практичне впровадження керування роботами за допомогою мобільного додатку, Bluetooth, Wi-Fi та голосу;</li> <li>– розробка програм для управління маніпуляторів та мобільних роботів (Python, C++);</li> <li>– моделювання роботів за допомогою ROS (Robot Operating System) та середовища симуляції Gazebo 3D</li> </ul>
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

<b>Чому можна навчитися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проектування маніпуляторів та мобільних роботів;</li> <li>– розробка програм для управління маніпуляторів та мобільних роботів (Python, C++);</li> <li>– розуміння принципів комп'ютерного зору та практичне впровадження алгоритмів обробки зображень;</li> <li>– розуміння принципів роботи різних типів сенсорів, що забезпечують можливість орієнтації роботів у просторі та їх практичне впровадження;</li> <li>– розуміння принципів дистанційного керування роботами та практичне впровадження керування роботами за допомогою мобільного додатку, Bluetooth, Wi-Fi та голосу;</li> <li>– моделювання роботів за допомогою ROS (Robot Operating System) та середовища симуляції Gazebo 3D</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проектування, побудова та програмування роботизованих систем з функціями отримання інформації, обробки інформації та руху на базі Arduino та Raspberry Pi за допомогою мов програмування Python та C++;</li> <li>– Моделювання та симуляція роботів за допомогою найсучасніших інструментів, що використовуються в робототехніці – ROS (Robot Operating System) та Gazebo 3D</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальний посібник, методичні рекомендації, презентації лекцій, відеозаписи лекцій
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Технології розробки програмного забезпечення
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3-й, 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 дисциплін: Алгоритми і структури даних, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування, Операційні системи
Що буде вивчатися	<p>Проектування програмного забезпечення</p> <p>Основи мови Java / C# / NodeJS / Python (шаблони проектування, SOLID принципи програмування, колекції)</p> <p>Основи тестування програмного забезпечення (тест кейси, чек листи, BDD, Bug Reports, метрики)</p> <p>Основи автоматизації вебдодатків (локатори CSS, Xpath, Selenium Web Driver, Page Object, Test Automation Framework/Pattern)</p>
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 вебдодатків, будувати фреймворки для автоматизації
Чому можна навчитися	Формування у майбутніх фахівців з інформаційних технологій навичок з проектування програмних продуктів засобами UML, створення тест кейсів, баг репортів, розробки автоматизованих тестів для вебдодатків
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Застосовувати набуті знання та уміння для тестування розроблених програм і програмних комплексів
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації, відео матеріали
Вид семестрового контролю	Залік

## Освітні компоненти для вибору здобувачами третього року навчання

### 7 семестр

Назва дисципліни	Хмарні технології та сервіси
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Системного проектування НН ІІСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4-й, осінній
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Базові знання програмування, комп'ютерних мереж, архітектури програмного забезпечення, проектування інформаційних систем.
<b>Що буде вивчатися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сучасні хмарні системи;</li> <li>– основні засоби розробки програмного забезпечення в хмарних системах;</li> <li>– сучасні та перспективні хмарні рішення IaaS, PaaS, SaaS;</li> <li>– приклад побудови програмного коду в хмарній системі Heroku</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Розуміння технічних рішень, на яких будується хмарна система, здобуття навичок вибору необхідного класу хмарних систем, освоєння методів масштабування та здобуття практичних навичок роботи з хмарними системами. Ознайомлення з основними хмарними системами та вивчення їх особливостей.
<b>Чому можна навчитися</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– розробляти реальні інформаційні системи в хмарах;</li> <li>– вміти вирішити задачу по побудові програмного продукту в хмарній системі;</li> <li>– вміти розраховувати та контролювати ресурси в хмарній системі для забезпечення потреб конкретної інформаційної системи</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Приймати участь у проектах розробки та експлуатації сучасних інформаційних систем у будь-якому хмарному середовищі. Вміти застосувати найкращі засоби розробки в реальних проектах.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус, методичні матеріали до проведення лекційних, лабораторних занять, контрольної роботи.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Основи комп'ютерного зору
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, осінній
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 ймовірності, ймовірнісні процесита математична статистика, Алгебра та аналітична геометрія, Математичний аналіз, Дискретна математика, Алгоритмізація та програмування.
Що буде вивчатися	<p>Вивчаються сучасні методи перетворення, обробки та аналізу зображень з акцентом на глибоке навчання та SOTA підходи. Розглядаються базові класичні алгоритми комп'ютерного зору як основа для розуміння нейромережових моделей. Основна увага приділяється задачам детекції та сегментації об'єктів з використанням глибоких нейронних мереж і трансформерних архітектур (Vision Transformer, Swin Transformer, DETR), оцінці оптичного потоку (FlowNet, RAFT), розпізнаванню облич (FaceNet, ArcFace), а також задачам стереозору, 3D-реконструкції та Structure from Motion із використанням нейронних методів, зокрема NeRF. Окремо розглядаються фундаментальні та мультимодальні моделі комп'ютерного зору, здатні до узагальнення й адаптації до різних задач (CLIP, SAM, Grounding-DINO).</p> <p>Опис курсу за посиланням: <a href="https://youtu.be/rxvAU-NBPaQ">https://youtu.be/rxvAU-NBPaQ</a></p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Комп'ютерний зір є основою багатьох сучасних технологій: від автономних автомобілів та доповненої реальності до медичної діагностики та безпечних систем ідентифікації. Це одна з найдинамічніших галузей штучного інтелекту, що об'єднує класичні алгоритми та найновіші підходи на основі глибоких нейромереж. Цей курс дає можливість дізнатися про фундаментальні принципи та важливі застосування комп'ютерного зору. У межах курсу ми вивчимо фундаментальні концепції комп'ютерного зору, їхні застосування на практиці та найсучасніші state-of-the-art моделі. Під час навчання можна реалізувати цікаві алгоритми комп'ютерного зору, що стануть основою для пет-проектів або реальних розробок у сфері штучного інтелекту.</p>

<p><b>Чому можна навчитися</b></p>	<p>Після завершення курсу студенти зможуть: розуміти та застосовувати класичні й сучасні методи аналізу зображень, зокрема алгоритми детекції меж, ключових точок і ознак; працювати з різними типами дескрипторів; використовувати методи оптичного потоку та стереозору для відновлення глибини сцени; застосовувати нейромережеві підходи для сегментації та детекції об'єктів; працювати з сучасними фундаментальними та мультимодальними моделями для аналізу та розпізнавання зображень; реалізовувати алгоритми 3D-реконструкції та відтворювати сцени у 3D-просторі. Використання фреймворків (TensorFlow, PyTorch) для розв'язання задач. Використання хмарних сервісів для навчання моделей. Цей курс надасть не лише теоретичні знання, а й практичні навички, необхідні для роботи з передовими технологіями комп'ютерного зору.</p>
<p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b></p>	<p>Застосовувати вивчені алгоритми в реальних задачах комп'ютерного зору: відстеження руху, SLAM, стереобачення, аналіз медичних зображень, розробка систем відеоспостереження, детекції та ідентифікації об'єктів, застосовувати мультимодальні підходи до розпізнавання образів та взаємодії між зображеннями і текстом. Курс формує основу для застосування комп'ютерного зору в задачах автономної навігації, сприйняття середовища та аналізу сцен для безпілотних літальних апаратів (БПЛА).</p>
<p><b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b></p>	<p>Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації. Матеріали курсу та хмарні навчальні середовища від <b>NVIDIA DLI</b> Computer Vision for Industrial Inspection. Гостьова лекція від експерта <b>3D Computer Vision</b>, лекції, практичні заняття, самостійна робота, Kaggle in class.</p>
<p><b>Вид семестрового контролю</b></p>	<p>Залік</p>

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Інтелектуальна обробка спектрально-просторових даних у аерокосмічних застосуваннях</b>
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту НН ІПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4-й, осінній
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання дисциплін Математичний аналіз, Теорія ймовірностей, Алгоритми і структури даних, Об'єктно-орієнтоване програмування
<b>Що буде вивчатися</b>	<p>В межах курсу буде вивчено три основні аспекти інтелектуальної обробки спектрально-просторових даних.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Платформи та сенсори віддаленого зондування: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) застосування супутників, БПЛА та літаків у задачах віддаленого зондування;</li> <li>b) устрій та фізичні особливості поширених сенсорів для віддаленого зондування - радіотелескопи, оптичні камери, гіпер(мульти)спектральні камери, інфрачервоні сенсори;</li> </ol> </li> <li>2) комп'ютерна обробка аерофотозображень: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) математичні моделі та методи представлення аерофотозображень;</li> <li>b) програматична робота із поширеними форматами аерофотозображень (Geotiff / GeoJPEG);</li> <li>c) відновлення ортофотоплану з набору аерофотознімків;</li> <li>d) представлення аерофотозображень та ортофотопланів у GIS системах.</li> </ol> </li> <li>3) інтелектуальна обробка аерофотозображень: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) методи та алгоритми машинного навчання в задачах інтелектуального аналізу спектрально-просторових даних (аерофотозображень та ортофотопланів);</li> <li>b) особливості вирішення задач детекції, семантичної сегментації та класифікації у інтелектуальному аналізі спектрально-просторових даних;</li> <li>c) сучасні топології штучних нейронних мереж для обробки спектрально-просторових даних – згорткові нейронні мережі та мережі на основі трансформерів із згортковим підсиленням;</li> <li>d) методи зменшення спектрально-просторової розмірності для гіперспектральних даних;</li> <li>e) методи навчання на коротких та незбалансованих вибірках - ресемплінг, напівкероване навчання та навчання із перенесенням.</li> </ol> </li> </ol>

<p><b>Чому це цікаво/треба вивчати</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Актуальність теми – обробка аерокосмічних зображень є актуальною для широкого спектру прикладних задач як у цивільній, так і у військових сферах. Поширення застосування БПЛА збільшує актуальність знань, отриманих у цьому курсі.</li> <li>2. Універсальність знань – не зважаючи на те, що курс спеціалізується саме на обробці аерофотозображень, розглянуті методи інтелектуального аналізу можуть бути застосовані і до інших сфер, де дані представлені у вигляді багатовимірних тензорів.</li> <li>3. У межах дисципліни отримуються фундаментальні теоретичні знання щодо платформ та сенсорів для збору аерокосмічних зображень та методів інтелектуального аналізу даних. Окрім цього, студенти отримують навички роботи з GIS системами, застосування поширених форматів представлення даних GeoTIFF / GeoJPG, навички програматичної обробки даних із використанням інструментарію OpenSFM та Open Drone Map, та навички імплементації згорткових та трансформерних штучних нейронних мереж із використанням мови програмування Python та фреймворку PyTorch.</li> </ol>
<p><b>Чому можна навчитися</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фундаментальні знання щодо принципів збору та представлення інформації з супутників, БПЛА та інших літальних апаратів;</li> <li>2. Прикладні навички обробки та представлення багатовимірних даних з глибоким зануренням у обробку спектрально-просторових даних;</li> <li>3. Робота з API та візуалізація поширених форматів аерофотозйомки (GeoTIFF / GeoJPEG)</li> <li>4. Імплементація та навчання сучасних топологій штучних нейронних мереж (згорткові нейронні мережі, трансформери зі згортковим підсиленням) для обробки спектрально-просторових даних;</li> </ol>
<p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b></p>	<p>Набуті компетенції можуть бути застосовані:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- у розв'язанні дослідницьких та практично-прикладних задач з обробки аерофотознімків та спектрально-просторових даних;</li> <li>- побудові моделей прийняття рішень на основі багатовимірних даних;</li> <li>- тренуванні моделей машинного навчання в умовах короткої та незбалансованої вибірки.</li> </ul>
<p><b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b></p>	<p>Силабус, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, презентаційні матеріали до лекцій, методичні вказівки до проведення комп'ютерних практикумів, Google Клас дисципліни на платформі дистанційного навчання Сікорський</p>
<p><b>Вид семестрового контролю</b></p>	<p>Залік</p>

Назва дисципліни	Штучний інтелект для IoT та цифрових двійників
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, осінній
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 ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика, Алгебра та аналітична геометрія, Математичний аналіз, Дискретна математика, Алгоритмізація та програмування.
Що буде вивчатися	Основи штучного інтелекту для IoT та цифрових двійників. Методи обробки та аналізу поточкових даних у реальному часі. Глибоке навчання в IoT: нейронні мережі, їх оптимізація та адаптація для вбудованих систем. Цифрові двійники: концепція, методи моделювання та використання в промислових і комерційних застосуваннях. Інтеграція машинного навчання у системи IoT: класифікація, кластеризація, аномалії та прогнозування. Автономні інтелектуальні системи: робототехніка, «розумні» пристрої, управління потоками даних. Архітектури нейронних мереж для IoT: глибокі нейромережі, трансформери, lightweight-моделі (MobileNet, TinyML). Розподілені обчислення та edge AI: обробка на пристрої (on-device AI), федеративне навчання. Інтерпретованість та безпека AI у IoT (XAI, adversarial attacks, кібербезпека).
Чому це цікаво/треба вивчати	Штучний інтелект у поєднанні з IoT є основою цифрової трансформації у різних сферах – від розумних міст і промислового виробництва до медицини та кібербезпеки. Інтернет речей генерує величезні масиви даних, які можна ефективно аналізувати за допомогою AI. Цифрові двійники дозволяють тестувати й оптимізувати процеси без фізичних експериментів, що суттєво знижує витрати. Використання AI для прогнозування, оптимізації та автоматизації дозволяє значно підвищити ефективність систем. Розробка та впровадження інтелектуальних рішень для IoT відкриває широкі можливості для інновацій та створення нових продуктів.
Чому можна навчитися	Знання та розуміння: Основних концепцій та методів застосування штучного інтелекту в IoT та цифрових двійниках. Математичних і статистичних підходів для аналізу IoT-даних. Архітектур AI-моделей, придатних для

	вбудованих систем та розподілених обчислень. Практичні вміння: Обробляти та аналізувати великі потоки даних з IoT-пристроїв. Будувати та оптимізувати AI-моделі для роботи на edge-пристроях та в хмарних системах. Використовувати TensorFlow Lite, PyTorch Mobile, ONNX для розгортання моделей на IoT-платформах. Розробляти цифрові двійники та симуляційні моделі. Інтегрувати AI в реальні IoT-проекти. Аналітичні та дослідницькі навички: Аналізувати ефективність моделей та порівнювати різні підходи до AI в IoT. Інтерпретувати результати моделей та знаходити шляхи їх покращення. Виконувати дослідження у сфері AI для IoT та цифрових двійників.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Розробка IoT-систем із вбудованими AI-алгоритмами: розумні міста, автоматизація промисловості, «розумні» будинки, охорона здоров'я. Інтелектуальний аналіз поточкових даних: фінансовий сектор, безпека, моніторинг стану обладнання. Створення цифрових двійників: моделювання складних процесів у промисловості, транспортних системах, енергетиці. Розробка та впровадження lightweight-нейромереж для edge AI: вбудовані пристрої, автономні системи, безпілотні технології. Участь у R&D-проектах: розвиток інновацій у сфері IoT, машинного навчання та цифрових двійників.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Розпізнавання образів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, осінній
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 ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика, Алгебра та аналітична геометрія, Математичний аналіз, Дискретна математика, Алгоритмізація та програмування.
Що буде вивчатися	Основи розпізнавання образів: Ключові поняття та методологія постановки задачі. Класифікація, кластеризація, регресія, виявлення аномалій. Класичні методи розпізнавання образів: Лінійні та байєсівські класифікатори (LDA, QDA, наївний Байєс). Метод найближчих сусідів (k-NN). Підходи до зменшення розмірності та відбору ознак (PCA, LDA). Генеративні моделі (GAN, автоенкодери) як допоміжні інструменти для розпізнавання. Трансформери в розпізнаванні образів та послідовностей. Vision Transformers (ViT), Swin Transformer і гібридні архітектури (CNN + Transformers). Метрики оцінювання якості (точність, повнота, F1-міра, ROC-AUC). Підходи до пояснюваності в глибокому навчанні (XAI, Grad-CAM).
Чому це цікаво/треба вивчати	Розпізнавання образів є одним із ключових напрямів сучасного штучного інтелекту та аналітики даних. Застосування результатів у галузі медицини (аналіз зображень), фінансах (виявлення шахрайства), промисловості (контроль якості), безпеці (системи відеоспостереження), маркетингу (аналіз поведінки клієнтів) тощо. Дає розуміння того, як комп'ютер «бачить» та «чує» реальний світ і як ці процеси перетворюються на корисні програми та сервіси.
Чому можна навчитися	Знання та розуміння: основних алгоритмів і методів розпізнавання образів. Математичних основ та статистичних методів, необхідних для побудови моделей. Принципів зменшення розмірності та відбору релевантних ознак. Практичні вміння: Застосовувати класифікаційні алгоритми (k-NN, SVM, наївний Байєс тощо) до реальних наборів даних. Використовувати сучасні інструменти та фреймворки для аналізу даних та побудови моделей

	(Python, бібліотеки scikit-learn, TensorFlow/PyTorch – за можливості). Налаштовувати та оцінювати якість моделей розпізнавання образів. Аналітичні та дослідницькі навички. Проводити експерименти, порівнювати різні методи та обирати найкращий підхід для конкретної задачі. Інтерпретувати результати та формулювати висновки.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Розробка високоточних систем комп'ютерного зору (від автономних роботів до медичних діагностичних систем). Створення та впровадження сервісів на базі нейромереж (розпізнавання тексту, облич, жестів, голосу, комплексні мультимодальні системи). Наукові дослідження та інновації (розвиток нових архітектур, методів навчання). Участь у хакатонах та стартапах з розробки систем машинного навчання, в тому числі в напрямках Deep Learning та AI.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Аналіз часових рядів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, осінній
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 ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика, Математичний аналіз.
Що буде вивчатися	<p>Основи збору та обробки статистичних даних у формі часових рядів</p> <p>Методи побудови математичних моделей на основі функціонального підходу</p> <p>Критеріальна база для дослідження якості даних і адекватності математичних моделей</p> <p>Вплив структури даних на розв'язання задачі оцінювання структури і параметрів моделі</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	Вміння розробляти математичні динамічні моделі стаціонарних і нестаціонарних процесів в області економіки та фінансів
Чому можна навчитися	<p>Ефективно використовувати статистичні та експериментальні дані у математичному моделюванні;</p> <p>Практично застосовувати побудовані математичні моделі для прогнозування економічних і фінансових процесів</p> <p>Виконувати імітаційне моделювання досліджуваних процесів</p> <p>Доводити коректність та ефективність побудованих математичних моделей</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	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, навчальний посібник, методичні рекомендації
Вид семестрового контролю	Залік

Назва дисципліни	Генеративні моделі в штучному інтелекті
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, осінній
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 ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика, Вступ до інтелектуального аналізу даних
Що буде вивчатися	Основні архітектури генеративних моделей та їх властивості. Особливості машинного навчання. Використання генеративних моделей для вирішення широкого спектру прикладних задач, включаючи генерацію зображень з заданими властивостями, розв'язання задач класифікації, підтримки прийняття рішень, генеративні моделі в задачі semi-supervised learning.
Чому це цікаво/треба вивчати	Генеративні моделі останнім часом широко застосовуються для синтезу зображень та даних у різних умовах, що важко або дорого відтворити в реальному світі. Це дає змогу ефективно вирішувати складні задачі комп'ютерного зору та обробки даних.
Чому можна навчитися	Структурно-параметричному синтезу генеративних моделей та їх практичному застосуванню для створення доповненої та синтетичної реальності, аугментації даних та моделювання різноманітних сценаріїв.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Використовувати генеративні моделі для створення та модифікації даних і зображень, вирішення прикладних задач у комп'ютерному зорі, аугментації даних, синтезі віртуальних середовищ та підтримки прийняття рішень.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації.
Вид семестрового контролю	Залік

Назва дисципліни	Основи моделювання складних мереж
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, осінній
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, 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'язання сучасних задач штучного інтелекту (комп'ютерного зору, інтелектуального аналізу даних, обробки природних мов). Як відбувається різнотипове навчання глибинних нейронних мереж (алгоритми покроково).
Чому можна навчитися	У результаті вивчення дисципліни здобувач буде знати моделі та методи навчання глибинних 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	Застосовувати набуті знання та вміння для тонкого налаштування гіперпараметрів і стратегій градієнтних процедур для розробки структур глибинних 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

Назва дисципліни	Прикладні ШІ-агенти та системи на основі великих мовних моделей
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, осінній
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: Алгоритмізація та програмування (Python), Нейронні мережі. Бажано: базове розуміння API та клієнт-серверної архітектури
Що буде вивчатися	<p>Курс побудований навколо головної формули: LLM + Tools + Memory + Environment = AI Agent. Студенти дізнаються, як перетворити звичайний чат-бот на автономну систему, здатну планувати дії, використовувати зовнішні інструменти та зберігати контекст між сесіями.</p> <p>Значну увагу приділено prompt engineering як мові програмування агентів. Студенти опанують техніки Chain-of-Thought, ReAct та structured outputs, навчаться контролювати галюцинації та змушувати модель міркувати покроково.</p> <p>Практична частина охоплює інтеграцію агентів з реальними даними через function calling, RAG (Retrieval-Augmented Generation) та векторні бази даних Chroma і Pinecone.</p> <p>Студенти працюватимуть з основними фреймворками: LangChain для швидкого прототипування та LangGraph для складних stateful workflow. Також буде огляд CrewAI та OpenAI Agents SDK.</p> <p>Окремий модуль присвячено no-code автоматизації через n8n, що дозволяє вбудовувати AI-агентів у бізнес-процеси та інтегрувати їх зі Slack, Notion, CRM та email.</p> <p>Завершальні модулі охоплюють multi-agent системи з розподілом ролей між агентами, а також підготовку до production: evaluation, cost control, захист від prompt injection та deployment.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні ШІ-системи переходять від разових відповідей до автономних дій: планування, прийняття рішень, перевірки результатів і взаємодії з інструментами.

	<p>Дисципліна формує інженерне мислення для побудови керованих, надійних і відповідальних інтелектуальних систем, а не просто використання моделей.</p> <p>Володіння навичками побудови агентів дає професійну перевагу, переводячи фахівця з ролі користувача моделей у роль архітектора інтелектуальних систем.</p> <p>Різниця між «вмію користуватися ChatGPT» і «будую AI-агентів» така сама, як між користувачем Excel і розробником. Перших замінюють, других наймають. Попит зростає швидше, ніж ринок встигає готувати спеціалістів.</p> <p>Це практичний курс: кожен модуль завершується працюючим проектом у портфоліо. Від простого Telegram-бота з власною базою знань до повноцінної multi-agent системи для бізнес-аналітики.</p>
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>Проектувати архітектуру AI-агентів від простого tool-calling до складних multi-agent систем з розподілом ролей.</p> <p>Керувати поведінкою LLM через prompt engineering: створювати структуровані виводи, реалізовувати планування та контролювати галюцинації.</p> <p>Інтегрувати агентів з реальними даними через RAG-системи, векторні бази та API зовнішніх сервісів.</p> <p>Будувати агентів як у коді через LangChain та LangGraph, так і в no-code середовищі n8n, обираючи правильний інструмент під конкретну задачу.</p> <p>Готувати агентів до production: проводити evaluation, налаштовувати моніторинг, забезпечувати безпеку та розгортати як API-сервіс.</p>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	<p>Розробляти AI-рішення різного масштабу, від персональних асистентів до корпоративних систем автоматизації або запустити власну справу з розробки та впровадження AI-агентів для клієнтів.</p> <p>Використовувати набуті знання в дипломному проєкті та автоматизації власних робочих задач: AI-агент для медичних даних, бізнес-аналітики, customer support або DevOps.</p> <p>Автоматизувати власну роботу: research, email, scheduling, code review. Агенти стають особистими інструментами продуктивності.</p>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	<p>Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання. Документація LangChain, LangGraph, n8n. Курси DeepLearning.AI (AI Agents in LangGraph, Multi AI Agent Systems). Практичні завдання на Google Colab та GitHub.</p>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

## 8 семестр

Назва дисципліни	Навчання з підкріпленням
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу НН ІІСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, 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, ймовірносні процеси та математична статистика, Математичний аналіз, Алгоритмізація та програмування
Що буде вивчатися	<p>Побудова системи навчання з підкріпленням, яка вміє приймати автоматизовані рішення.</p> <p>Розуміння того як навчання з підкріпленням співвідноситься та підходить під ширший спектр машинного навчання, глибокого навчання, навчання з учителем та без учителя.</p> <p>Вивчення алгоритмів навчання з підкріпленням (методи часових різниць, Монте-Карло, Sarsa, Q-навчання, policy gradient, Дуна тощо).</p> <p>Формалізація конкретних задач послідовного прийняття рішень як проблем навчання з підкріпленням та методологія реалізації рішень.</p>
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	Після закінчення курсу здобувачі будуть володіти основами сучасного ймовірнісного штучного інтелекту (ШІ) та будуть готові пройти прогресивніші курси або застосувати інструменти та ідеї ШІ до реальних проблем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Інструменти, засвоєні в цьому курсі, можуть бути застосовані при розробці комп'ютерних ігор (ШІ), взаємодії з клієнтами (як веб-сайт взаємодіє з клієнтами), а також, до розумних помічників, рекомендаційних систем, ланцюгів поставок, промислового контролю, фінансів, нафтогазових трубопроводів, промислових систем управління тощо.

<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації, практичні завдання на платформі Github, матеріали на платформі piazza.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Методи бінарної класифікації</b>
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту НН ІПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4-й, весняний
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Теорія ймовірностей, ймовірносні процеси та математична статистика, Математичний аналіз, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування
<b>Що буде вивчатися</b>	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
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Переважну більшість задач машинного навчання можна звести до задач бінарної класифікації. Існує багато методів машинного навчання для їх розв'язання, кожен з яких має ті чи інші переваги. В залежності від особливостей даних, наявного чи відсутнього дисбалансу класів важливо розуміти якими з цих методів користуватись у конкретній ситуації та як правильно оцінювати адекватність отриманих моделей.
<b>Чому можна навчитися</b>	В результаті вивчення дисципліни здобувач буде знати методи побудови та оцінювання моделей бінарної класифікації.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	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.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Системний аналіз предметної галузі із використанням текстової аналітики
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу НН ІІСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, 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 навчальних дисциплін: Алгоритмізація та програмування, Системи баз даних, Основи системного аналізу.
Що буде вивчатися	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	Формування у здобувачів 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 вміннями	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 оцінювання емоційного забарвлення щодо об'єктів, властивості яких розкриваються в тексті.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, засоби ПО SAS (R), CC/SA, мова Python
Вид семестрового контролю	Залік

Назва дисципліни	Основи обробки природної мови
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, 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 ймовірності, ймовірнісні процесита математична статистика, Алгебра та аналітична геометрія, Дискретна математика, Алгоритмізація та програмування.
Що буде вивчатися	<p>Базові задачі обробки природної мови (NLP): токенизація (BPE, WordPiece), лематизація, стемінг. Методи семантичного та синтаксичного аналізу, включаючи розпізнавання частин мови та побудову синтаксичних дерев. Сучасні методи класифікації текстів, розпізнавання іменованих сутностей, аналіз настроїв, а також тематичне моделювання. Задачі генерації тексту: машинний переклад, автоматична генерація текстів, створення діалогових систем та чат-ботів, автоматичне узагальнення текстів тощо. Способи представлення слів: векторні (BoW, TF-IDF), контекстуальні (Word2Vec, GloVe, FastText) та n-грам-моделі. Підходи глибокого навчання до обробки природної мови, зокрема seq2seq моделі, а також моделі на основі трансформерів (BERT, GPT, LLaMA). Використання RAG (Retrieval-Augmented Generation) та донавчання великих мовних моделей для покращення їх адаптації та ефективності.</p> <p>Опис курсу за посиланням: <a href="https://youtu.be/k4lYoTo8emI">https://youtu.be/k4lYoTo8emI</a></p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Обробка природної мови — це одна з найдинамічніших і найперспективніших галузей сучасного штучного інтелекту, що має безліч практичних застосувань у різних сферах: від бізнесу до медицини та освіти. Вміння ефективно працювати з текстовими та лінгвістичними даними є важливою навичкою для розвитку кар'єри в IT, аналітиці, маркетингу та багатьох інших галузях. Цей курс дозволить вам не лише вивчити теоретичні основи обробки природної мови, а й освоїти передові методи та інструменти для аналізу текстових даних. Під час курсу ви зможете практично застосувати отримані знання, реалізуючи алгоритми для вирішення реальних завдань через пет-проекти та практичні завдання.</p>

<b>Чому можна навчитися</b>	Після закінчення курсу студенти опанують базові методи обробки тексту; навчатися аналізувати текстові дані, виконувати синтаксичний та семантичний аналіз; зможуть вирішувати задачі класифікації текстів, аналізу настроїв та тематичного моделювання; засвоять принципи роботи seq2seq моделей та на основі трансформерів і навчатися використовувати їх для генерації тексту, машинного перекладу та побудови діалогових систем; навчатися донавчати великі мовні моделі для конкретних застосувань. Студенти опановують використання хмарних сервісів AWS, а також інструментів NVIDIA Triton Inference Server, ONNX та TensorRT для навчання, розгортання та масштабування моделей обробки природної мови.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Застосовувати сучасні алгоритми для вирішення реальних задач NLP: автоматичне узагальнення тексту, тематичне моделювання, аналіз настроїв, машинний переклад тощо. Використовувати великі мовні моделі та адаптувати їх для конкретних завдань. Впроваджувати нейронні мережі та трансформери для покращення роботи текстових моделей у бізнесових та наукових проєктах. Реалізовувати власні NLP-рішення за допомогою фреймворків, бібліотек та API, таких як Hugging Face Transformers, TensorFlow або PyTorch. Працювати з мультимодальними моделями та інтегрувати їх у складні системи (наприклад, поєднання тексту з візуальними або аудіоданими). Використовувати знання для досліджень, розробки чат-ботів, персоналізованих рекомендаційних систем та інших інтелектуальних рішень. мендаційних систем та інших інтелектуальних рішень.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, рейтингова система оцінювання (PCO), навчальні посібники, методичні рекомендації. Матеріали курсу та хмарні навчальні середовища від <b>NVIDIA DLI Building Transformer Based Natural Language Processing</b> та <b>AWS Academy Machine Learning for Natural Language Processing</b>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Прикладні задачі геопросторового аналізу з використанням методів штучного інтелекту</b>
<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Штучного інтелекту НН ІПСА
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4-й, весняний
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>	Знання розділів курсів: Алгебра та аналітична геометрія, Математичний аналіз, Дискретна математика, Алгоритмізація та програмування.
<b>Що буде вивчатися</b>	У ході вивчення дисципліни будуть розкриті методи моделювання природних, антропогенних явищ та процесів у навколишньому середовищі з використанням даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Розкриваються основні принципи використання географічних інформаційних систем (ГІС) для потреб моделювання. Розглядаються інструменти ГІС, які задіяні у процесах збору, накопичення, аналізу та підготовки до моделювання геопросторових шарів (ГПШ) з відкритих каталогізованих джерел ДЗЗ. Опановуються основні принципи використання глибокого машинного навчання у ГІС середовищі з метою ідентифікації меж поширення явищ і процесів. Розглядаються всесвітні та національні великі джерела даних ДЗЗ, способи отримання даних та їхнє опрацювання у спеціалізованих ГІС. Вивчаються різновиди даних ДЗЗ, методи комбінування та класифікації даних. Розглядаються базові підходи до публікації даних у веб-середовище, створення веб-застосунків для аналізу та редагування даних ДЗЗ.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Значні трансформації у наземному покриві з кожним роком набирають інтенсивності по всьому світу. Зміни клімату, бойові дії, розвиток сільського господарства, промисловості тощо призводять до необхідності контролю та прогнозуванню розвитку ситуацій щодо майбутніх станів елементів навколишнього середовища. Моделювання природних, антропогенних явищ та процесів дозволяє прогнозувати ступені майбутніх трансформацій, оцінювати збитки, стає повноцінною базою для планування розвитку нових територій. Використання даних ДЗЗ та інструментарію і методів ГІС дає змогу проводити роботи з охопленням великих територій, значного часового проміжку в умовах обмежених фінансових ресурсів з високою ефективністю, що робить фахівців в даній області знань затребуваними на ринку праці.

<b>Чому можна навчитися</b>	<p>Розглядаються теоретичні та практичні навички з моделювання природних, антропогенних явищ та процесів у середовищі ГІС з використанням ДЗЗ.</p> <p>В процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти матимуть змогу отримати знання з термінології та головних визначень в сфері моделювання, ГІС, ДЗЗ; методів інтеграції даних ДЗЗ у ГІС; методів моделювання явищ і процесів у ГІС середовищі; методів геопросторового аналізу засобами ГІС; публікації геопросторових даних ДЗЗ; редагування моделей у веб-середовищі; методів публікації геопросторових даних у веб;</p> <p>уміння використовувати можливості ГІС для проведення етапів моделювання природних, антропогенних явищ та процесів з використанням даних ДЗЗ; виокремлення факторів формування явищ та процесів з даних ДЗЗ; проведення геопросторового аналізу для потреб моделювання.</p>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	<p>Використовувати моделі явищ та процесів у прогнозуванні розвитку несприятливих ситуацій у навколишньому середовищі. Застосовувати при оцінці збитків від бойових дій, затоплень, зсувів інших процесів. Імплементувати підходи у законодавчу площину, як основу проведення оціночних досліджень. Використовувати інструментарій ГІС у природоохоронній діяльності.</p> <p>Передбачений розвиток наступних компетентностей: уміння отримувати геопросторові дані ДЗЗ з відкритих всесвітніх та національних каталогізованих джерел, уміння структурувати геопросторові дані у середовищі ГІС, готувати дані ДЗЗ до публікації у веб, налаштовувати геопросторові шари (ГПШ) у моделях явищ і процесів, створювати власні добірки моделей, ГПШ, веб-застосунків, редагувати дані ДЗЗ в онлайн застосунках.</p>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Інтелектуальні системи аналізу медичних зображень та комп'ютерної діагностики
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, 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 ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика, Алгоритмізація та програмування, Нейронні мережі, Основи комп'ютерного зору
Що буде вивчатися	<p><i>Як «бачать» медичні сканери</i>  Фізика формування зображень КТ, МРТ, рентгену та УЗД. Чому пухлина виглядає саме так, а не інакше, і які артефакти можуть «обдурити» алгоритм.</p> <p><i>Робота з реальними медичними даними</i>  Стандарт DICOM (той самий, що використовують у лікарнях), формат NIfTI, бібліотеки ruidicom та SimpleITK. Навчіться відкривати і обробляти справжні КТ та МРТ.</p> <p><i>Нейромережі для сегментації</i>  Легендарна архітектура U-Net та її наступник nnU-Net (state-of-the-art інструмент, який автоматично підбирає найкращі параметри для ваших даних).</p> <p><i>Детекція хвороб</i>  Як навчити модель знаходити пухлини на МРТ, виявляти пневмонію на рентгені та відрізнити злоякісні утворення від доброякісних.</p> <p><i>Метрики та клінічна валідація</i>  Dice, IoU, ROC-AUC. І головне: як пояснити лікарю, чому модель прийняла саме таке рішення (пояснювальний ШІ).</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>ШІ вже рятує життя. Алгоритми виявляють рак легень на 2 роки раніше за лікарів, знаходять метастази розміром 0.1 мм і аналізують знімок за секунди замість годин. Google, Microsoft, NVIDIA – всі інвестують мільярди в медичний AI.</p> <p>Це один з небагатьох напрямів, де ваш код реально впливає на здоров'я людей. Уявіть: ваша модель допомогла виявити пухлину на ранній стадії і врятувала комусь життя.</p>

	<p>В Україні напрям тільки розвивається, конкуренція мінімальна, можливості максимальні. Зарплати Medical AI інженерів на 30-50% вищі за звичайних ML-спеціалістів. А ще це ідеальна тема для дипломної роботи: актуальна, практична, з реальним впливом.</p>
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>Працювати з медичними зображеннями як профі: відкривати DICOM, конвертувати у NIfTI, нормалізувати та аугментувати дані.          Будувати моделі сегментації з нуля та використовувати готові рішення (nnU-Net, TotalSegmentator).          Створювати повний пайплайн: від сирого знімку з томографа до готового діагнозу.          Оцінювати якість моделей так, щоб результати прийняли і на Kaggle, і в клініці</p>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	<p>Набуті навички стануть конкурентною перевагою для працевлаштування в українській чи міжнародній стартап, що розробляє AI-рішення для медичної діагностики.          Взяти участь у престижних змаганнях: BraTS Challenge (сегментація пухлин мозку), MICCAI і отримати рядок у CV, що відкриває двері.          Використати набуті знання для створення дипломного проєкту з реальними клінічними даними та вимірюваними результатами.          Почати власний проєкт: від телеграм-бота для аналізу рентгенів до повноцінного стартапу.</p>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	<p>Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, наукові статті, відкриті медичні датасети (BraTS, ChestXray14, ISIC), практичні завдання на Google Colab, методичні рекомендації.</p>
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Мультимодальні системи на основі штучного інтелекту
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, 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, ймовірносні процеси та математична статистика, Алгебра та аналітична геометрія, Математичний аналіз, Дискретна математика, Алгоритмізація та програмування.
Що буде вивчатися	Сучасні фундаційні нейронні мережі для різних модальностей (текст, зображення, часові ряди, тощо) та різних професійних доменів (легальний, фінансовий, медичний, тощо); моделі та методи застосування різноманітних фундаційних моделей для побудови розумних асистентів, систем пошуку та генерації даних.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні досягнення в сфері штучного інтелекту дали змогу значно розширити сферу його застосування та нині активно використовуються для побудови складних інтелектуальних систем в різноманітних сферах людського життя. Основний прогрес відбувся в області обробки природньої мови та її розуміння, проте пізніше розширився на комплексні мульти-модальні моделі, які енкапсулюють в собі гетерогенні та неоднорідні сигнали, та дають змогу будувати системи штучного інтелекту на більш високому рівні абстракції. Цей курс дає можливість дізнатися про принципи побудови таких моделей, особливо в контексті сучасних великих мовних моделей (LLM) та великих мульти-модальних моделей (LMM). Протягом курсу відбудеться ознайомлення з доступними моделями (як з відкритим вихідним кодом, так і пропріетарними), а також можна буде реалізувати в якості пет-проектів можливість побудови системи на базі штучного інтелекту.
Чому можна навчитися	Після закінчення курсу здобувачі будуть знати різні підходи для роботи з фундаційними мовними моделями, а також з фундаційними мульти-модальними моделями, вміти запускати їх локально, проводити файн-тюнінг моделі, робити демо-версії власних систем на основі штучного інтелекту.

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Застосовувати вивчені алгоритми для побудови асистентів на базі штучного інтелекту, впровадження моделей глибокого навчання для задач генерації зображень, тексту, відео, пошуку, обробки документів тощо
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Прикладні технології штучного інтелекту та машинного навчання для БпЛА
Кафедра, яка забезпечує викладання	Штучного інтелекту НН ІПСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, 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 дисциплін: Алгоритми і структури даних, Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування, Операційні системи, Методи та системи штучного інтелекту
Що буде вивчатися	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введення в штучний інтелект та машинне навчання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– історія та розвиток штучного інтелекту;</li> <li>– основні поняття і термінологія.</li> </ul> </li> <li>2. Основи машинного навчання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– наглядове та ненаглядове навчання;</li> <li>– алгоритми класифікації, регресії та кластеризації.</li> </ul> </li> <li>3. Глибоке навчання та нейронні мережі: <ul style="list-style-type: none"> <li>– архітектури нейронних мереж;</li> <li>– застосування конволюційних та рекурентних нейронних мереж.</li> </ul> </li> <li>4. Обробка та аналіз зображень: <ul style="list-style-type: none"> <li>– методи комп'ютерного зору для БпЛА;</li> <li>– використання глибокого навчання для розпізнавання образів з повітря.</li> </ul> </li> <li>5. Алгоритми оптимізації та пошуку: <ul style="list-style-type: none"> <li>– методи оптимізації для керування БпЛА;</li> <li>– планування маршрутів та обхід перешкод.</li> </ul> </li> <li>6. Розпізнавання та обробка мови: <ul style="list-style-type: none"> <li>– системи автоматичного розпізнавання мови для командування БпЛА;</li> <li>– обробка природної мови для аналізу даних з сенсорів.</li> </ul> </li> <li>7. Розумні системи управління: <ul style="list-style-type: none"> <li>– адаптивне та робастне керування БпЛА;</li> <li>– інтеграція ШІ для автономного ухвалення рішень.</li> </ul> </li> <li>8. Приклади використання БпЛА в різних галузях: <ul style="list-style-type: none"> <li>– сільське господарство, пошук та рятування, охорона територій;</li> <li>– моніторинг навколишнього середовища та інфраструктурних об'єктів.</li> </ul> </li> <li>9. Етика та правові аспекти застосування БпЛА: <ul style="list-style-type: none"> <li>– обговорення етичних викликів використання ШІ;</li> <li>– правові рамки та нормативні вимоги для експлуатації БпЛА.</li> </ul> </li> </ol>

	<p>10. Проектна робота та практичне застосування:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розробка проекту з використанням штучного інтелекту для БПЛА;</li> <li>– практичні вправи з програмування та інтеграції систем.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Інноваційність технологій</i>: Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання (МН) є на передньому краї технологічного прогресу. Вони відкривають нові можливості для автоматизації, аналізу даних та штучного зору, що є особливо важливим для розвитку інтелектуальних БПЛА.</li> <li>2. <i>Багатогалузеве застосування</i>: БПЛА з ШІ та МН використовуються в різноманітних сферах, від сільського господарства до пошуку і рятування, забезпечуючи значне покращення ефективності та безпеки.</li> <li>3. <i>Підвищення безпеки</i>: Автоматизація і розумні системи управління БПЛА можуть значно зменшити ризики для людей у небезпечних або недоступних зонах.</li> <li>4. <i>Економічна вигода</i>: Автоматизація процесів за допомогою БПЛА може знизити витрати та збільшити продуктивність у багатьох галузях, включаючи логістику, будівництво та моніторинг навколишнього середовища.</li> </ol>
<b>Чому можна навчитися</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розробляти алгоритми МН для оптимізації роботи БПЛА.</li> <li>2. Застосовувати ШІ для обробки зображень та відео з БПЛА.</li> <li>3. Впроваджувати нейронні мережі для автономного керування БПЛА.</li> <li>4. Використовувати ШІ для аналізу даних, зібраних БПЛА.</li> <li>5. Проектувати системи розумного управління для різних місій БПЛА.</li> </ol>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	<p>Набуті знання та уміння з курсу "Прикладні технології штучного інтелекту та машинного навчання для БПЛА" можна використовувати для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розробки інноваційних рішень для автоматизації та поліпшення ефективності БПЛА.</li> <li>2. Покращення алгоритмів обробки зображень для розширеного аналізу та інтерпретації даних.</li> <li>3. Створення інтелектуальних систем управління БПЛА для специфічних завдань і місій.</li> <li>4. Аналізу великих обсягів даних, зібраних БПЛА, для прийняття рішень.</li> <li>5. Інтеграції штучного інтелекту в реальні операції з використанням БПЛА у різних індустріях.</li> </ol>
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники, методичні рекомендації
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік

Назва дисципліни	Прийняття рішень в умовах конфліктів
Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичних методів системного аналізу НН ІІСА
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4-й, 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, ймовірносні процеси та математична статистика, Дослідження операцій, Теорія прийняття рішень.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основи теорії антагоністичних ігор двох осіб;</li> <li>– біматричні ігри двох осіб, теорія кооперативних ігор двох осіб,</li> <li>– пошук найкращих стратегій двох гравців в умовах існування коаліцій з метою отримання найбільших прибутків;</li> <li>– основи теорії кооперативних ігор <math>n</math> гравців (теорія Неша);</li> <li>– умови існування коаліцій гравців та стійкості таких коаліцій;</li> <li>– використання теорії кооперативних ігор <math>n</math> гравців в задачах економіки в умовах дії конфліктів та конкуренції;</li> <li>– оптимальний розподіл витрат на спільний бізнес-проект між учасниками.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	<ul style="list-style-type: none"> <li>– як знайти найкращі стратегії поведінки гравців (корпорацій) з різними інтересами на ринках в умовах конкуренції;</li> <li>– як знаходити розумні компроміси та здійснювати кооперацію учасників колективних проектів з метою підвищення прибутків від кооперації;</li> <li>– як справедливо поділити отриманий спільний прибуток від кооперації між учасниками.</li> </ul>
Чому можна навчитися	В результаті вивчення дисципліни здобувач буде знати моделі та методи прийняття рішень в умовах конфліктів, оцінювати раціональні стратегії $n$ гравців доцільність утворення коаліцій гравців, знаходити оптимальні стратегії гравців в конфліктних ситуаціях, знаходити справедливий розподіл витрат учасників колективних бізнес-проектів.

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	Застосовувати набуті знання та уміння для розробки колективних проектів учасників з різними інтересами, знаходити справедливий розподіл витрат учасників спільного проекту, а також справедливий розподіл прибутків учасників колективного проекту, справедливо розподіляти майно фірми, що збанкрутувала, між кредиторами.
<b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>	Силабус дисципліни, рейтингова система оцінювання, підручник.
<b>Вид семестрового контролю</b>	Залік