НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АТОМНОЇ ТА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 9 від 26.06.2026 р.)

КАФЕДРАЛЬНИЙ Ф-КАТАЛОГ

вибіркових освітніх компонентів циклу професійної підготовки
освітньо-наукової та
освітньо-професійної програм

ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КІБЕР-ФІЗИЧНИХ СИСТЕМ В ЕНЕРГЕТИЦІ

спеціальності F2 «**Інженерія програмного забезпечення**»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
вступу 2026 року

УХВАЛЕНО:

Вченою радою
навчально-наукового
інституту атомної та теплової
енергетики
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 10 від 25.05.2026 р.)

Київ – 2026

Розробники Ф-каталогу

Коваль Олександр Васильович, професор, доктор технічних наук, професор, зав.кафедри ІПЗЕ

Барабаш Олег Володимирович, професор, доктор технічних наук, професор, кафедра ІПЗЕ

Гаврилко Євген Володимирович, професор, доктор технічних наук, професор, кафедра ІПЗЕ

Недашківський Олексій Леонідович, професор, доктор технічних наук, доцент, кафедра ІПЗЕ

Федорова Наталія Володимирівна, професор, доктор технічних наук, професор, кафедра ІПЗЕ

Верлань Андрій Анатолійович, професор, доктор технічних наук, професор, кафедра ІПЗЕ

Мусієнко Андрій Петрович, професор, доктор технічних наук, професор, кафедра ІПЗЕ

Гусєва Ірина Ігорівна, кандидат економічних наук, доцент, кафедра ІПЗЕ

Залевська Ольга Валеріївна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра ІПЗЕ

Кузьміних Валерій Олександрович, доцент, кандидат технічних наук, доцент, кафедра ІПЗЕ

Ф-каталог розглянуто та погоджено на засіданні кафедри ІПЗЕ, протокол № 37 від 13.05.2026 р.

ЗМІСТ

Преамбула 4

Освітні компоненти для вибору студентами першого року навчання 6

2 семестр

Проєктування інформаційно-діагностичних систем 6

Проєктування експертних систем 7

Проєктування інформаційних систем з нечіткою логікою 8

Методи і засоби забезпечення безпеки бездротових, мобільних та хмарних технологій 9

Методи та засоби виявлення уразливостей та забезпечення безпеки Веб-ресурсів 11

Клітинні автомати та дискретне моделювання 12

Візуалізація статистичних потокових даних 14

Технології обробки зображень та відеопотоків 15

Потокова обробка та аналіз даних 16

Управління проєктами 17

Оброблення надвеликих масивів даних 18

Аналітика обробки даних сенсорних мереж 20

Освітні компоненти для вибору студентами другого року навчання 22

3 семестр

Технології створення віртуальної та доповненої реальності 22

Лінійне та нелінійне програмування 23

Топологічні методи в штучному інтелекті 24

Байесівська статистика з Python 26

Управління якістю 28

Менеджмент організаційних структур 28

Преамбула

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

Вибіркові дисципліни з кафедрального Ф-Каталогу студенти обирають відповідно до «Положення про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Каталог містить анотований перелік освітніх компонентів, які пропонуються для обрання студентами другого (магістерського) рівня ВО згідно навчального плану на наступний навчальний рік.

Студенти І курсу за науковою програмою обирають освітні компоненти для другого та третього семестрів підготовки (із запропонованого переліку потрібно обрати п’ять дисципліни на 2 семестр та дві дисципліни на 3 семестр).

Студенти І курсу за професійною програмою обирають освітні компоненти для другого семестру підготовки (із запропонованого переліку потрібно обрати п’ять дисципліни на 2 семестр).

Відповідно до Положення п.4.3 Навчальні групи для вивчення вибіркових навчальних дисциплін за очною формою навчання мають бути чисельністю не менше 5 осіб для другого (магістерського) РВО.

Безпосередній вибір студентами дисциплін здійснюється через спеціалізовану інформаційну систему Університету my.kpi.ua

У разі неможливості формування навчальної групи/потоку для вивчення певної дисципліни Ф-Каталогу, студентам надається можливість або здійснити повторний вибір – приєднавшись до вже сформованих навчальних груп/потоків, або опановувати обрану дисципліну індивідуально з використанням змішаної форми навчання та індивідуальних консультацій (можливість надається за обґрунтованою заявою студента та рішенням кафедри, яка забезпечує викладання цієї дисципліни).

Здобувач, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп/потоків.

Якщо здобувач із поважної причини не зміг обрати дисципліни вчасно, або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається до деканату із заявою для запису на вивчення обраних ним дисциплін, надавши документів, які засвідчують поважність причин. Заява на зміну вибіркової дисципліни у сформованому індивідуальному навчальному плані має подаватися не пізніше ніж за місяць до початку семестру, в якому викладається ця дисципліна.

Не допускається зміна обраних дисциплін після початку навчального семестру, в якому вони викладаються.

Обрані студентом навчальні дисципліни зазначаються у його індивідуальному навчальному плані.

Більше інформації про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін можна знайти у Положенні про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін.

Освітні компоненти для вибору студентами першого року навчання

2 семестр

(2 семестр) обрати 5 дисципліни з переліку, а саме: 2 дисципліни з обсягом 4 кредити, форма контролю Залік та 3 дисципліни з обсягом 5 кредитів, форма контролю Екзамен	Кількість кредитів ЄКТС	Форма контролю	стор.
Проєктування інформаційно-діагностичних систем	4	Залік	6
Проєктування експертних систем	4	Залік	7
Проєктування інформаційних систем з нечіткою логікою	4	Залік	8
Методи і засоби забезпечення безпеки бездротових, мобільних та хмарних технологій	4	Залік	9
Методи та засоби виявлення уразливостей та забезпечення безпеки Веб-ресурсів	4	Залік	11
Клітинні автомати та дискретне моделювання	5	Екзамен	12
Візуалізація статистичних потокових даних	5	Екзамен	14
Технології обробки зображень та відеопотоків	5	Екзамен	15
Потокова обробка та аналіз даних	5	Екзамен	16
Управління проєктами	5	Екзамен	17
Оброблення надвеликих масивів даних	5	Екзамен	18
Аналітика обробки даних сенсорних мережах	5	Екзамен	20

ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ECTS / 120 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання з проєктування інформаційних систем, отримані в рамках бакалаврської програми
Що буде вивчатися	У курсі викладено основи теорії проєктування інформаційно-діагностичних систем (ІДС), а саме розкрито такі питання: основні поняття технології проєктування ІДС, життєвий цикл програмного забезпечення ІДС, різновиди архітектури ІДС.
Чому це цікаво/треба вивчати	Інформація в сучасному світі перетворилася в один із найбільш важливих ресурсів, а інформаційно-діагностичні системи (ІДС) стали необхідним інструментом практично в усіх сферах діяльності. Різноманітність завдань, що вирішуються за допомогою ІДС, призвела до появи множини різнотипних систем, які відрізняються принципами побудови і закладеними в них правилами обробки інформації.
Чому можна навчитися	Основними завданнями вивчення дисципліни

(результати навчання)	“Проєктування інформаційно-діагностичних систем ” є формування у студентів бази знань, умінь та навичок, необхідних для кваліфікованого та ефективного використання сучасних інформаційно-діагностичних систем технологій у навчально-пізнавальній діяльності та у повсякденному житті.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Курс розглядає процеси, моделі та стадії життєвого циклу ПЗ ІДС і передбачає вивчення: 1) складу і структури різних класів ІДС як об'єктів проєктування; 2) сучасних технологій проєктування ІДС, методик обґрунтування ефективності їх застосування; 3) змісту стадій та етапів проєктування ІДС, їх особливостей при використанні різних технологій проєктування.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, завдання до лабораторних робіт.
Вид семестрового контролю	Залік

ПРОЄКТУВАННЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ECTS / 120 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання з проєктування інформаційних систем, отримані в рамках бакалаврської програми
Що буде вивчатися	У курсі систематично викладені основні положення теорії експертних систем у контексті теорії штучного інтелекту, сфери компетентності використання експертних систем, методологія їх проєктування, а також теоретично обґрунтоване глобальне поняття «знань», наведено моделі подання знань. Велика увага приділяється порівняльному аналізу моделей, аналізу їх „сильних” і „слабких” сторін, огляду галузей застосування.
Чому це цікаво/треба вивчати	За останні роки із загального напрямку «штучний інтелект» виділився новий науковий напрямок, пов'язаний зі створенням експертних систем, призначених для вирішення задач експертного оцінювання ситуацій у різних предметних областях. При побудові експертних систем основними є питання: „Які знання повинні бути в них подані та у якій формі?” Структура знань залежить від сфери їх використання і може мати досить складний характер. Така структура містить у собі різні факти із предметної області, взаємозв'язків між ними, правил дій і т.д. Вона також повинна містити в собі знання, що стосуються способу включення знань до експертної системи. Складність і різноманітність структур знань спонукали до розробки

	різноманітних способів подання знань, з яких варто виділити якнайбільш поширені: логічні моделі, продукційні та фреймові системи, семантичні мережі, модель дошки оголошень. Кожний спосіб подання має свої переваги та недоліки й тяжіє до певної структури знань. В останні роки все більше почали використовуватися моделі подання знань, що поєднують зазначені способи.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Основними завданнями вивчення дисципліни "Проєктування експертних систем" є формування у студентів бази знань, умінь та навичок, необхідних для кваліфікованого та ефективного використання сучасних ЕС технологій у навчально-пізнавальній діяльності та у повсякденному житті.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Курс розглядає процеси, моделі та стадії життєвого циклу ПЗ ЕС і передбачає вивчення: 1) складу і структури різних класів ЕС як об'єктів проєктування; 2) сучасних технологій проєктування ЕС, методик обґрунтування ефективності їх застосування; 3) змісту стадій та етапів проєктування ЕС, їх особливостей при використанні різних технологій проєктування.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, завдання до лабораторних робіт.
Вид семестрового контролю	Залік

ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ З НЕЧІТКОЮ ЛОГІКОЮ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ECTS / 120 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання з проєктування інформаційних систем, отримані в рамках бакалаврської програми
Що буде вивчатися	У курсі викладено основи теорії проєктування інформаційних систем з нечіткою логікою, а саме розкрито такі питання: основні поняття технології проєктування інформаційних систем з нечіткою логікою, життєвий цикл програмного забезпечення інформаційних систем з нечіткою логікою, різновиди архітектури інформаційних систем з нечіткою логікою.
Чому це цікаво/треба вивчати	Прийняття рішень у проблемно-орієнтованих інформаційних системах та системах керування здійснюється в умовах апріорної невизначеності, обумовленої неточністю або неповнотою вхідних даних, стохастичною природою зовнішніх впливів, відсутністю адекватної математичної моделі функціонування, нечіткістю мети, людським фактором та ін. Невизначеність системи призводить до зростання

	ризиків від прийняття неефективних рішень, результатом чого можуть бути негативні економічні, технічні та соціальні наслідки. Невизначеності у системах прийняття рішень компенсують за допомогою різноманітних методів штучного інтелекту. Для ефективного прийняття рішень при невизначеності умов функціонування системи застосовують методи на основі правил нечіткої логіки. Такі методи ґрунтуються на нечітких множинах і використовують лінгвістичні величини і висловлювання для опису стратегій прийняття рішень
Чому можна навчитися (результати навчання)	Методи нечітких множин особливо корисні за відсутності точної математичної моделі функціонування системи. Теорія нечітких множин дає можливість застосувати для прийняття рішень неточні та суб'єктивні експертні знання про предметну область без формалізації їх у вигляді традиційних математичних моделей. З використанням теорії нечітких множин вирішуються питання узгодження суперечливих критеріїв прийняття рішень, створення логічних регуляторів систем. Нечіткі множини дають змогу застосовувати лінгвістичний опис складних процесів, встановлювати нечіткі відношення між поняттями, прогнозувати поведінку системи, формувати множину альтернативних дій, виконувати формальний опис нечітких правил прийняття рішень.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Курс розглядає процеси, моделі та стадії життєвого циклу ПЗ інформаційних систем з нечіткою логікою і передбачає вивчення: 1) складу і структури різних класів інформаційних систем з нечіткою логікою як об'єктів проєктування; 2) сучасних технологій проєктування інформаційних систем з нечіткою логікою, методик обґрунтування ефективності їх застосування; 3) змісту стадій та етапів проєктування інформаційних систем з нечіткою логікою, їх особливостей при використанні різних технологій проєктування.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, завдання до лабораторних робіт.
Вид семестрового контролю	Залік

МЕТОДИ І ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ БЕЗДРОТОВИХ, МОБІЛЬНИХ ТА ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ECTS / 120 годин

Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання основ захисту передавання даних в мережах, захисту інформації в серверах зберігання та транзитних серверах, програм захисту інформації у: бездротових, мобільних і хмарних системах, принципи і системи захисту інформації в мережах
Що буде вивчатися	Короткий огляд історії безпеки програмного забезпечення. Розглянута передісторія витоків хакерства. Початок комп'ютерного злому. Історія всесвітньої павутини (the World Wide Web, WWW), що з'явилася у 1990-х, а її популярність почала стрімко зростати на початку 2000-х. Основні поняття і аналіз загроз інформаційної безпеки. Аналіз загроз інформаційної безпеки. Основні методи реалізації загроз інформаційної безпеки. Методи оцінки вразливостей Wi-Fi; Bluetooth, BLE USB. бездротові мережі; шифрування, автентифікація, точка доступу, мережеве обладнання, WEP, WPA, WPA2, WPS, WDS дозволяють розуміти особливості ураження інформаційних ресурсів. Мобільні системи (смартфони, планшети) мають особливі вразливості через свою портативність, постійне підключення до мережі та використання різноманітних додатків. Кіберзахист мобільних систем зосереджується на саме захисті пристрою, використання PIN-кодів, паролів, графічних ключів, відбитків пальців, розпізнавання обличчя. Крім того вивчається Захист інформації на пристрої у разі його втрати або крадіжки. Своєчасне встановлення патчів безпеки для усунення відомих вразливостей. Захист від шкідливих програм, спеціально розроблених для мобільних платформ. В рамках вивчення розглядаються особливості GSM, CDMA мобільні технології. Забезпечення безпеки хмарних технологій є ключовим викликом через розподілений характер даних, спільну відповідальність провайдера та клієнта, а також складність управління доступом. Основні методи та засоби захисту включають: Управління ідентифікацією та доступом (IAM), Запобігання втратам даних (DLP) Шифрування даних, Безпека додатків, Засоби забезпечення безпеки хмарних технологій. Важливо також розуміти модель спільної відповідальності (Shared Responsibility Model), де провайдер хмарних послуг відповідає за "безпеку хмари" (інфраструктура, обладнання, мережа), а клієнт – за "безпеку в хмарі" (дані, додатки, конфігурація, доступ). Ефективна безпека хмарних технологій вимагає тісної співпраці обох сторін та постійного адаптування до нових загроз
Чому це цікаво/треба вивчати	Дає змогу вирішувати завдання захисту програм та інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах програмно-апаратними засобами, та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Методам та засобам забезпечення безпеки бездротових, мобільних та хмарних технологій
Як можна	Набуті знання та уміння дозволяють розробляти програмні

користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	застосунки із урахуванням вимог безпеки та приватності у мережі Інтернет.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, презентації лекцій
Вид семестрового контролю	Залік

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВИЯВЛЕННЯ УРАЗЛИВОСТЕЙ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ВЕБ-РЕСУРСІВ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ECTS / 120 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання основ захисту програм і даних у Веб-ресурсах, криптографічного захисту обміном у Веб-ресурсах, програмних систем захисту інформації Веб-ресурсів, Веб-серверів, Веб-сайтів. Методи забезпечення безпеки Веб-ресурсів, на їх основі побудову засобів інформаційної безпеки.
Що буде вивчатися	Поява хакерства. «Енігма». Автоматизований злом шифру «Енігми». Побудова криптологічної машини «Бомба». Початок комп'ютерного злому. Розквіт Всесвітньої павутини. Сучасне хакерство. Політека безпеки. Огляд методів захисту Web-ресурсу. Способи оцінка уразливості Web-ресурсів (на прикладі серверу). Картка Web-ресурсу. Оцінка структури. Web-ресурсівБази даних на боці серверної частини.Зберігання даних на боці клієнту. Пошук множини застосунків в рамках домена. Вбудовані в браузер інструменти аналізу. Соціальні профілі Груба сила для пошуку субдоменів. Перебір за словником. Оцінка Програмних Засобів Для Пошуку Api Web-Ресурсу. Виявлення кінцевої точки. Механізми аутентифікації. Різновиди кінцевих точок. Клієнтські фреймворки. EmberJS. AngularJS. React VueJS. Бібліотеки JavaScript. Репозиторій CSS. Фреймворки на боці сервера Заголовки. Стандартні повідомлення про помилку та сторінки 404. Міжсайтовий скриптинг (XSS). Специфіка XSS атаки. Виявлення XXS-вразливостей. Підхід для оцінки атаки CSRF. Приклади оцінки атаки CSRF. Атака безпосередньо на об'єкт XML. Непряма XXE-атака Аналіз архітектури захищеного програмного забезпечення. Проведення глибокий аналіз коду ПЗ Підходи до пошуку уразливості. Підходи до аналізу вразливостей. Підходи до керування вразливістю. Підходи до регресивного тестування.

	Методи зниження ризику. Аналіз вимог до ПЗ. Аутентифікація та авторизація. Протоколи SSL та TLS. Захист облікових даних: пароліЗахист хешуванням облікових даних. Захист двохфакторною автентифікацією. Автоматизована перевірка. Статичний аналіз. Динамічний аналіз. Регресійне тестування. Процедури відповідального розкриття інформації. Відтворення вразливостей. Класифікація вразливостей. Загальна система оцінки вразливостей Атаки XSS і їх особливості. Постійна XSS атака. Непостійний XSS атака. Атака XSS на основі DOM-моделі. Перевірка заголовків. CSRF-токен. CSRF-токени без збереження стану. Протидія CRSF на рівні коду. Запити GET без збереження стану. Зниження ризику CSRF на рівні програми. Проміжне програмне забезпечення для протидії CSRF-атакам. Протидія атакам ReDoS. Захист від логічних DoS-атак. Захист від DDoS. Пом'якшення DDoS-атак
Чому це цікаво/треба вивчати	Дає змогу вирішувати завдання захисту програм та інформації, що обробляється на сайтах Веб-ресурсів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Методам та засобам для виявлення уразливостей та забезпечення безпеки Веб -ресурсів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання та уміння дозволяють розробляти програмні Веб -ресурсів із урахуванням вимог безпеки та приватності у мережі Інтернет.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, презентації лекцій.
Вид семестрового контролю	Залік

КЛІТИННІ АВТОМАТИ ТА ДИСКРЕТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ECTS / 150 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Курс штучного інтелекту, повний курс вищої математики та теорії ймовірності, курс теорії алгоритмів, архітектура сучасних інформаційних технологій Вміти працювати з сучасним програмним забезпеченням, системами управління базами даних, обробляти та аналізувати масиви даних, проєктувати сучасні цифрові засоби обробки інформації. Володіти елементарними навичками моделювання процесів та систем

Що буде вивчатися	Методи математичного моделювання, на прикладі клітинних автоматів 1 та 2 порядків; Алгоритмізація та програмування клітинних автоматів; Розпізнавання стабільного стану динамічної системи, що описана клітинними автоматами; Пошук автоматів 1-го, 2-го, 3-го та їх візуалізація; Генерація та прогнозування розвитку математичної моделі за допомогою клітинних автоматів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Моделювання складних систем через прості правила. Клітинні автомати дозволяють описувати й відображати динамічну поведінку складних систем будь-якої природи, оперуючи лише локальними взаємозв'язками між сусідніми елементами. Широкий спектр застосування. Інструментарій дисципліни охоплює все — від базових алгоритмів (наприклад, «Гра Життя») до систем штучного інтелекту, а також розв'язання задач у галузях фізики, хімії, біології, промисловості, фінансах, механіці та комп'ютерних науках. Міждисциплінарність та інновації. Курс вчить формалізувати задачі управління й моделювати інформаційні та енергетичні процеси у мультидисциплінарних контекстах.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Оцінка та вибір моделей. Вибирати ефективні моделі розроблення, впровадження й супроводу ПЗ, а також обґрунтовано застосовувати сучасні мови й парадигми програмування. Моделювання процесів. Побудувати й досліджувати моделі інформаційних та енергетичних процесів у прикладних галузях. Проєктування алгоритмів. Розробляти й модифікувати нові алгоритмічні рішення для детального проєктування програмного забезпечення. Тестування та прогнозування. Прогнозувати розвиток програмних систем та здійснювати їх тестування, верифікацію та валідацію. Науково-дослідницька діяльність. Створювати математичне та програмне забезпечення для наукових досліджень, експериментально перевіряти й впроваджувати інноваційні та конкурентоспроможні рішення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу ПЗ на основі сучасних моделей і методів. Здатність забезпечувати якість програмного забезпечення. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження в галузі інженерії програмного забезпечення. Здатність моделювати енергетичні процеси і системи.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальний посібник (електронне видання)
Вид семестрового	Екзамен

контролю	

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ СТАТИСТИЧНИХ ПОТОКОВИХ ДАНИХ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ECTS / 150 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання з математичного аналізу та елементів теорії ймовірності та статистики.
Що буде вивчатися	Методи обробки та аналізу статистичних даних, методи їх візуалізації. Основи візуального аналізу статистичних даних натурального експерименту.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасний користувач щоденно споживає десятки гігабайтів контенту. Існувати в умовах постійного перевантаження дуже складно: енергія та сили не безкінечні. Тому, аудиторії в інтернеті потрібен легкий спосіб сприйняття великих масивів даних. Візуалізація даних допомагає сприймати та запам'ятовувати інформацію. Наш мозок влаштований таким чином, що візуальні образи він сприймає набагато краще, ніж текстовий, цифровий або табличний контент. Тому, часто ми можемо не помічати важливу інформацію у масивних об'ємах тексту. Візуалізація покликана донести до користувача те, що він зазвичай не бачить. .
Чому можна навчитися (результати навчання)	Роботі з керованими даними або журналістиці даних, алгоритмам обробки та візуалізації часових рядів,: Візуальна журналістика пов'язана з усіма видами графічного полегшення розповіді новин, а журналістика, керована даними та даними, не обов'язково розповідається з візуалізацією даних. Тим не менше, сфера журналістики передує розробці нових візуалізацій даних для передачі даних.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання можливо використовувати при: - бізнес-аналізі для визначенні та вдосконаленні бізнес-цілей, зборі вимог, - картографуванні процесів. Візуалізацію використовують, щоб додати або виділити значення чи важливість у поданні даних. Також візуалізація використовується для аналізу неструктурованих даних і, отже, виключає як аналіз (у статистичному розумінні / сенсі даних), так і пряме перетворення фактичного змісту (даних для DPA) у нові сутності та комбінації, у дизайні, як вивчення взаємодії та впливу елементів один на одного. А також в графічному дизайні, де передача інформації здійснюється через стилістику, типографіку, позицію та інші естетичні проблеми.

Інформаційне забезпечення дисципліни	конспект лекцій, завдання до лабораторних робіт, силабус
Вид семестрового контролю	Екзамен

ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ТА ВІДЕОПОТОКІВ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	2 (3 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ECTS / 150 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Основи візуалізації та фрактального аналізу, математичного аналізу та мати уяву про можливості клітинних автоматів.
Що буде вивчатися	технології обробки та методи аналізу та кластеризації графічних даних, стандартні та фрактальні методи стиснення зображень, обробка відео потоків за допомогою фрактального аналізу, параметричні та непараметричні методи класифікації цифрових зображень, методи фільтрації та відновлення зображень, методи лінійної просторово-інваріантної фільтрації та фільтрації у просторовій області
Чому це цікаво/треба вивчати	Жодна з областей сучасної науки не обходиться без графічного подання інформації та її обробки. Крім візуалізації результатів експериментів і аналізу даних спостережень існує велика область математичного моделювання процесів і явищ, що просто немислима без графічного виводу та аналізу. Наприклад, описати процеси, що протікають в атмосфері або океані, без відповідних наочних картин течій або полів температури практично неможливо. У геології в результаті обробки тривимірних натурних даних можна одержати геометрію шарів, що залягають на великій глибині. У медицині в цей час широко використовуються методи діагностики, що використовують комп'ютерну візуалізацію внутрішніх органів людини, але отримані знімки потребують попередньої обробки отриманих даних. В останні роки широко поширилася ще одна сфера застосування обробки графічних даних – створення віртуальної реальності
Чому можна навчитися (результати навчання)	У результаті проходження курсу здобувач отримає компетентності пов’язані із здатністю: до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі

	розв’язування прикладних задач; застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об’єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою та аналізом результатів; використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв’язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об’єктів керування тощо.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	знання та вміння з даного предмету стануть у пригоді при роботі з графічною інформацією в сфері передачі та стисненні даних, при аналізі та дослідженні об’єктів математична модель яких генерується за допомогою клітинних автоматів, при дизайні та архітектурі, при розробці відео ігор та ін.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Конспект лекцій, силабус, завдання до лабораторних робіт
Вид семестрового контролю	Екзамен

ПОТОКОВА ОБРОБКА ТА АНАЛІЗ ДАНИХ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ECTS / 150 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання з розподілених обчислень, які отримані під час вивчення бакалаврської програми
Що буде вивчатися	Ми зануримось у світ high-load систем та архітектур, що здатні обробляти мільйони подій за секунду. Ви на практиці освоїте інструменти, що є золотим стандартом індустрії: – Вивчення "нервової системи" сучасних data-driven додатків. Ви зрозумієте, як будувати надійні, масштабовані та відмовостійкі конвеєри даних (data pipelines), що є фундаментом для будь-якої системи потокової обробки. – Освоєння потужного фреймворку для розподіленого аналізу даних "на льоту". Ви навчитеся виконувати складні обчислення, агрегації та навіть застосовувати моделі машинного навчання до даних, що надходять у реальному часі. – Розгляд та порівняння провідних хмарних сервісів для потокової обробки (напр., AWS Kinesis, Google Cloud Dataflow, Azure Stream Analytics), що дозволить вам обирати оптимальне рішення для конкретних бізнес-задач.

Чому це цікаво/треба вивчати	Уявіть, що вам потрібно в реальному часі аналізувати показники з мільйонів "розумних" лічильників в енергетичній мережі, миттєво виявляти спроби шахрайства у фінансових транзакціях або надавати персоналізовані рекомендації для сотень тисяч користувачів інтернет-магазину. Саме такі задачі вирішує потокова обробка. Ця дисципліна — ваш квиток до розробки високопродуктивних систем, які є основою сучасного цифрового світу. Це не теорія, а навички, які мають попит на ринку тут і зараз.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Після завершення курсу ви зможете: Проєктувати та розробляти архітектури для обробки даних у реальному часі, що здатні витримувати великі навантаження. Практично застосовувати Apache Kafka та Apache Spark для побудови та розгортання повного циклу обробки потокових даних. Реалізовувати складну логіку аналізу даних, включаючи агрегацію по часових вікнах, з'єднання потоків та інтеграцію з іншими системами. Забезпечувати відмовостійкість та масштабованість ваших рішень, гарантуючи безперебійну роботу системи. Ці знання відкриють вам шлях на позиції Big Data Engineer, Streaming Data Engineer та Software Engineer (High-Load Systems). Ви зможете створювати передові рішення в найрізноманітніших галузях включаюсчи мионіторинг та предиктивне обслуговування обладнання в "розумних мережах" (Smart Grids), системи виявлення шахрайства (антифрод), алготрейдинг, моніторинг ринків., персоналізовані рекомендації в реальному часі, динамічне ціноутворення, моніторинг якості мережі та аналіз трафіку.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Створювати програмне забезпечення для обробки та аналізу великих об’ємів даних.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, завдання до лабораторних робіт
Вид семестрового контролю	Екзамен

УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредити ECTS / 150 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку	Базові знання з економіки IT-індустрії та

вивчення	підприємництва.
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є: - сучасні моделі, методи та технології професійного управління проєктами у розвитку ІТ-індустрії, які базуються на філософії життєвих циклів проєктів та програм, орієнтованих на кінцеві результати під час вирішення професійних задач.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання та навички дозволяють розробляти, впроваджувати та організовувати проведення проєктних, процесних та дослідницьких робіт на рівні керівника проєкту, що вкрай важливо для рівня магістр.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Слухач зможе навчитися: - основам управління проєктами; - моделям та методам управління проєктами; - організації та технологіям управління проєктами.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та уміння дозволяють: - застосовувати проєктний підхід в управління розвитком ІТ-індустрії; - здійснювати моніторинг і оцінювання стану проєкту, що реалізується; - застосовувати сучасний інструментарій управління проєктами в проєктній, виробничій та науково-дослідній діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби Google Classroom.
Вид семестрового контролю	Екзамен

ОБРОБЛЕННЯ НАДВЕЛИКИХ МАСИВІВ ДАНИХ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ECTS / 150 годин
Мова викладання	українська
Вимоги до початку вивчення	Знання вищої математики, а саме теорії ймовірностей, математичного аналізу, комбінаторики. Знання основ та мов програмування.
Що буде вивчатися	*Метою дисципліни* “Оброблення надвеликих масивів даних” є набуття знань та практичних навичок використання методів та алгоритмів обробки великих даних для вирішення комплексних задач аналізу надвеликих масивів даних, зокрема для енергетичної галузі. *Предметом дисципліни* є серія підходів, інструментів і методів обробки структурованих і неструктурованих різноманітних даних великих розмірів для отримання результатів, які легко сприймаються людиною.
Чому це цікаво/треба	Завдяки аналітиці й обробці великих даних (Big Data)

вивчати	можна швидко і якісно інтерпретувати різну інформацію, знаходити закономірності і складати прогнози. Наприклад, за допомогою Big Data визначають, у якій частині міста існує потреба в певних товарах чи послугах, яка продукція зацікавить потенційних покупців, передбачають сплески захворювань і навіть місця, де найімовірніше відбудуться злочини. Чим більше відомостей вдасться вивчити, тим точнішим буде кінцевий результат. Наприклад, метеорологи беруть дані про погоду за останні 100 років і аналізують їх. У результаті вони виявляють закономірності, у який період року/місяця настає потепління, похолодання чи починається сезон опадів. На основі цих відомостей вони можуть спрогнозувати погоду на найближчий період. Курс “Оброблення надвеликих масивів даних”, включає в себе вивчення методів і засобів обробки надвеликих масивів даних, а також розширені обчислення, аналітику на прикладах задач енергетичної галузі, що є досить актуальним та перспективним напрямком навчання.
Чому можна навчитися (результати навчання)	знати основні аспекти та складові елементи трактування поняття “Великі дані”. Сфери застосування надвеликих масивів даних. Характеристики “великих даних”. Проблема масштабування. Базові компоненти аналізу даних; знати базові програмні засоби роботи з надвеликими масивами даних; знати поняття розподіленої файлової системи. Програмні моделі “великих даних”. Hadoop екосистема. Концепція MapReduce. Шаблони проєктування з підходом MapReduce; знати основні концепції та архітектуру Spark. Програмування з RDD. Використання RDD з парами ключ / значення. Завантаження і збереження даних. Spark SQL, DataFrames, Datasets; використовувати сучасні технологій обробки надвеликих масивів даних за допомогою інфраструктури програмних рішень Spark; знати машинне навчання з використанням бібліотеки Spark MLlib; використовувати методи машинного навчання для вирішення практичних задач. мати поняття рекомендаційних систем, а саме: - види й області застосування рекомендаційних систем. Типи рекомендаційних систем. Алгоритм SVD (сингулярне представлення матриці). Базові алгоритми. Вимірювання якості рекомендацій; мати поняття перспективних напрямків розвитку програмних засобів обробки надвеликих даних і машинного навчання. А також можливості глибинного навчання з допомогою Spark. Інтеграція з Tensorflow. Програмні рішення та сервіси для обробки надвеликих даних в галузі машинного навчання віл Google, Amazon, Facebook та інших лідерів ринку.
Як можна	Після прослуховування курсу “Оброблення надвеликих

користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	масивів даних” студент отримує здатність: проєктувати та розробляти програмну систему з використанням методів інтелектуального аналізу даних; проєктувати та розробляти програмне забезпечення для роботи в хмарі. проєктувати та програмно реалізовувати метод комп’ютерної обробки надвеликих за обсягом даних в інформаційних середовищах різноманітного призначення, систем управління бізнес-процесами, мереж Інтернету речей, сервіс-орієнтованих середовищ та систем високопродуктивних кластерних обчислень; вирішувати масштабні обчислювальні задач у розподілених інтелектуальних середовищах та контролювати хід обчислень за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення; обирати адекватних методи машинного навчання, включаючи методи глибокого навчання, та використовувати їх для налаштування нейронних мереж для вирішення конкретних задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навч.посібник - комп’ютерний практикум для вирішення практичних завдань (електронне видання), підручник “Робота за великими даними” (електронне видання
Вид семестрового контролю	Екзамен

АНАЛІТИКА ОБРОБКИ ДАНИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ECTS / 150 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання вищої математики, а саме теорії ймовірностей, математичного аналізу, комбінаторики. Знання основ та мов програмування. Знання методів оброблення надвеликих масивів даних, побудови і захисту сенсорних мереж.
Що буде вивчатися	Предметом вивчення даного курсу є методи, алгоритми та програмне забезпечення бездротових сенсорних мереж та обробка Big Data в режимі реального часу. Об’єктом вивчення курсу є процеси та механізми обробка даних рівня сенсорів, а також взаємодія сенсорів з оточенням на мережевому рівні; вивчення алгоритмів маршрутизації із застосуванням методів оптимізації, машинного навчання та AI-орієнтованих протоколів маршрутизації бездротових сенсорних мереж. Розв’язання практичних задач та їх приклади орієнтовані на застосування Інтернету речей та

	методів обробки даних в бездротових сенсорних мережах для енергетичної галузі.
Чому це цікаво/треба вивчати	Інтернет речей дозволяє на глобальному рівні збирати величезну кількість даних та формувати картину всього сучасного світу, зокрема й в енергетиці. Також Інтернет речей дозволяє вести аналізування даних, працювати у напрямку зберігання й візуалізації даних, а також працювати з алгоритмами предективної аналітики для отримання прогнозованих даних. Тому курс “Аналітика обробки даних сенсорних мереж в енергетиці”, що включає в себе розширені обчислення за даними, є досить актуальним напрямком і в області програмування, і в сучасному світі «Інтернету».
Чому можна навчитися (результати навчання)	здійснювати аналітику великих масивів даних, використовуючи Механізм Deep Learning для аналізування великих масивів даних в енергетиці; виконувати програмування сенсорів з сучасними мікроконтролерами. Вести розробки в середовищах X86, ARM, FPGA; здійснювати програмування радіоканалу, а також управління даними через радіоканал Connectivity. Оцінювати доступність радіомережі; знати протоколи мережевої взаємодії IoT, а також принципи управління та моніторингу IoT для енергетичної галузі; знати механізми автентифікації та децентралізації пристроїв з метою захисту.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Після прослуховування курсу “Аналітика обробки даних сенсорних мереж в енергетиц” студент отримує здатність: розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення. проєктувати та розробляти програмні системи з використанням методів інтелектуального аналізу даних; проєктувати та розробляти програмне забезпечення для роботи в хмарі. вибирати адекватні методи машинного навчання, включаючи методи глибокого навчання, та використовувати їх для налаштування нейронних мереж для вирішення конкретних задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальний посібник (електронне видання)
Вид семестрового контролю	Екзамен

Освітні компоненти для вибору студентами другого року навчання
3 семестр

(3 семестр) обрати 2 дисципліни з переліку, а саме: 1 дисципліну з обсягом 5 кредитів, форма контролю Екзамен та 1 дисципліну з обсягом 4 кредити, форма контролю Залік	**Кількість кредитів ЄКТС**	**Форма контролю**	**стор.**
Технології створення віртуальної та доповненої реальності	5	Екзамен	22
Лінійне та нелінійне програмування	5	Екзамен	23
Топологічні методи в штучному інтелекті	5	Екзамен	24
Байесівська статистика з Python	4	Залік	26
Управління якістю	4	Залік	28
Менеджмент організаційних структур	4	Залік	28

ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	2 (3 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ECTS / 150 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Курс штучного інтелекту, повний курс вищої математики та теорії ймовірності.
Що буде вивчатися	Доповнення фізичного світу за допомогою цифрових даних, яке забезпечується комп'ютерними пристроями. Моделювання складної чи небезпечної діяльності. Візуалізація внутрішньої будови об'єктів, молекулярних і атомних структур. Побудова й редагування тривимірних моделей за допомогою клітинних автоматів. Симуляція та дослідження різних впливів на них.
Чому це цікаво/треба вивчати	Відповідно до прогнозу, зробленого аналітиками компанії IDC, з 2017-го по 2025 роки світовий ринок технологій доповненої (AR) і віртуальної (VR) реальності буде рости в середньому на 71,6% в рік. Серед практичних застосувань технологій віртуальної реальності лідерами є ігрові програми, але зростає застосування AR/VR для реклами у роздрібній торгівлі. А отже, комерційний інтерес до технологій доповненої і віртуальної реальності швидко зростає. VR\AR – це ідеальна індустрія для розробників, оскільки є новою, а отже ще не сформована та не наповнена спеціалістами. Має широку сферу застосування: розробки гри, кіно, спортивні трансляції та шоу, соціальні мережі, маркетинг, освіта, медицина, торгівля та нерухомість.
Чому можна навчитися (результати навчання)	систематизувати вимоги до програмного забезпечення ; Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його

	змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу Прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій Розуміти теоретичні засади, що лежать в основі методів досліджень інформаційних систем та відповідного програмного забезпечення. Знання методів машинного навчання
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення на основі застосування сучасних моделей, методів та технологій розроблення програмного забезпечення Здатність забезпечувати якість програмного забезпечення. Здатність приймати стратегічні рішення, що передбачають та формулюють майбутні напрямки розвитку ІС Здатність використовувати сучасні технології проєктування інформаційних систем Здатність до використання методів машинного навчання при розробці програмного забезпечення інформаційних систем
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальний посібник (електронне видання)
Вид семестрового контролю	Екзамен

ЛІНІЙНЕ ТА НЕЛІНІЙНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ECTS / 150 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з вищої математики, теорії алгоритмів та чисельних методів.
Що буде вивчатися	Методи оптимізації, теорія прийняття рішень та елементи ігрових стратегій
Чому це цікаво/треба вивчати	У своєму житті людина часто стикається із ситуацією, коли їй з певної сукупності можливих варіантів своєї поведінки або прийняття рішення необхідно вибрати один варіант. Впродовж століть люди, намагаючись здійснити свої наміри, розмірковували над їх можливими наслідками і ухвалювали рішення, підбираючи тим чи іншим способом залежні від їх діяльності параметри, щоб одержати найкращий результат. До певного часу рішення могли ухвалюватися без спеціального математичного аналізу, на підставі досвіду та здорового глузду. Швидкий розвиток та ускладнення техніки, збільшення

	масштабів та вартості здійснюваних заходів, широке впровадження автоматизації в сферу управління будь-якою діяльністю – все це призводить до необхідності наукового аналізу складних цілеспрямованих процесів із метою удосконалення структури та організації їх діяльності для підвищення ефективності. В цей же час, сучасна економічна наука характеризується широким використанням математики. Математичні методи стали складовою частиною методів будь-якої економічної науки, включаючи економічну теорію.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Методам визначення оптимального розв'язку проблеми або програмного забезпечення, елементам економічного та фінансового аналізу, визначенню можливих стратегій поведінки ігрових персонажів та встановити найоптимальнішу з них за різними критеріями. Використання математичних методів відчиняє нові можливості, і фахівцеві необхідно вміти формулювати й розв'язувати задачі з оптимізації виробництва, моделювати економічну динаміку і ризикові ситуації, статистично оцінювати економічні залежності, а також користуватися ігровими методами В результаті вивчення курсу студенти повинні оволодіти прийомами побудови економіко-математичних моделей, основними математичними поняттями і методами розв'язання оптимізаційних задач різної складності, елементами теорії ігор, економетрії
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Після закінчення курсу слухач володіє: -Знаннями та розумінням предметної області та розуміння професійної діяльності; -Здатністю до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; - Здатністю аналізувати та прогнозувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій з урахуванням впливу зовнішнього середовища; -Здатність проєктувати транспортні (транспортно-виробничі, транспортно-складські) системи і їх окремі елементи;
Інформаційне забезпечення дисципліни	конспект лекцій, силабус, електронна платформа Сікорський
Вид семестрового контролю	Екзамен

ТОПОЛОГІЧНІ МЕТОДИ В ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	2 (3 семестр)
Обсяг дисципліни та	5 кредитів ECTS / 150 годин

розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання основ вищої математики (лінійна алгебра, математичний аналіз). Базові навички програмування. Загальне розуміння принципів машинного навчання та штучного інтелекту.
Що буде вивчатися	Курс охоплює теоретичні основи та практичне застосування топологічних методів.Ми розглянемо фундаментальні поняття, такі як топологічні простори, неперервні відображення, гомеоморфізми, компактність та зв'язність, які є мовою для опису форми даних. А також: – Вивчення основних інструментів TDA, побудова симпліційних комплексів (напр., комплекс Вієторіса-Ріпса) та знайомство з персистентною гомологією — потужним методом для ідентифікації топологічних ознак (компонент зв'язності, циклів, порожнин), які є стійкими в даних при зміні масштабу. – Практичне застосування персистентної гомології для створення нових, інформативних ознак (features) для моделей класифікації та кластеризації. Ми навчимося перетворювати топологічні діаграми (бар-коди) у векторні представлення для моделей. – Аналіз топологічних властивостей зображень та хмар точок для розпізнавання образів, сегментації та виявлення аномалій (наприклад, пошук пухлин у медичних знімках або дефектів у матеріалах). – Використання топологічних концепцій для аналізу та інтерпретації роботи глибоких нейронних мереж, аналізу просторів активації, а також для оптимізації та скорочення (pruning) архітектур шляхом виявлення топологічно несуттєвих нейронів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс дозволяє поглянути на дані з абсолютно нового боку. У світі, де дані стають все складнішими, стандартні методи часто не в змозі вловити повну картину. Ви навчитеся бачити приховані геометричні та структурні закономірності у великих наборах даних там, де традиційні статистичні методи безсилі. Це передовий напрям на стику фундаментальної математики та ШІ, що дає змогу створювати більш надійні, інтерпретовані та ефективні моделі, отримуючи значну конкурентну перевагу як фахівець
Чому можна навчитися (результати навчання)	Після завершення курсу ви зможете: – Практично застосовувати методи персистентної гомології для проведення дослідницького аналізу даних та виявлення їхньої прихованої структури. – Створювати нові ознаки (features) для моделей

	машинного навчання, що базуються на топологічних інваріантах, тим самим підвищуючи їхню точність та стійкість. – Глибше аналізувати та оптимізувати архітектури нейронних мереж, ідентифікуючи надлишкові компоненти та розуміючи потоки даних крізь шари активації. – Впевнено розробляти програмні рішення, використовуючи спеціалізовані бібліотеки Python для побудови повного циклу проєкту з топологічного аналізу даних: від підготовки даних до візуалізації та інтерпретації результатів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання дозволять вам працювати на позиціях Data Scientist та Machine Learning Engineer, вирішуючи нетривіальні задачі. Ви зможете аналізувати складні системи в біології (аналіз білків), медицині (аналіз МРТ-зображень), фінансах та покращувати архітектури найсучасніших нейронних мереж.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Конспект лекцій, силабус, завдання до лабораторних робіт
Вид семестрового контролю	Екзамен

БАЙЕСІВСЬКА СТАТИСТИКА З PYTHON

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ECTS / 150 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Пререквізитом є базові знання теорії ймовірностей та мови Python.
Що буде вивчатися	Огляд ймовірнісного програмування та байесівське виведення, включаючи: – байесівське мислення та його практичні наслідки; – як комп'ютери виконують байесівське виведення; – використання бібліотеки PyMC для байесівського аналізу; – розробка та налагодження моделей з PyMC; – тестування "якості підгонки" моделі; – як і чому працює метод Монте-Карло для марковських ланцюгів; – використання потужності закону великих чисел; – засвоєння ключових понять, як то кластеризація, збіжність, автокореляція та проріджування; – використання функцій втрат для вимірювання

	якості оцінки залежно від ваших цілей і бажаних результатів; – обрання відповідних апріорних розподілів та розуміння того, як їхній вплив змінюється залежно від розміру дейтасету; – подолання дилеми “дослідження або використання”: вирішення, коли “досить гарний” є достатньо гарним – використання байесівського виведення для покращення A/B-тестування; – розв’язання задач науки про дані, коли наявна тільки мала вибірка
Чому це цікаво/треба вивчати	Байесівські методи статистичного виведення є повністю природними та надзвичайно потужними. Проте їхнє обговорення зазвичай переважно покладається на ретельний математичний аналіз і штучні приклади, що робить його недоступним для розуміння будь-кого без ґрунтовної математичної освіти. Цей курс, на відміну від багатьох інших, надає вступ до байесівського виведення з обчислювальної перспективи, наводячи мости між теорією та практикою: студенти звільняються від незграбних ручних обчислень, результати отримуються за допомогою обчислювальних потужностей. Цей курс висвітлює байесівське виведення через ймовірнісне програмування за допомогою потужної мови PyMC та тісно пов’язаних інструментів екосистеми Python: NumPy, SciPy та Matplotlib. За допомогою цього підходу студент отримує ефективні розв’язки шляхом малих інкрементальних кроків, без залучення розгалуженого математичного апарату. Ми починаємо з введення концепцій, що лежать в основі байесівського виведення, порівнюючи його з іншими методами та направляючи студента скрізь створення та навчання його першої байесівської моделі. Далі ми вводимо PyMC через низку докладних прикладів та інтуїтивно зрозумілих пояснень, які були вдосконалені після отримання великої кількості відгуків користувачів. Студент дізнається, як використовувати алгоритм Монте-Карло для Марковських ланцюгів, обирати підхожі розміри вибірки та пріоритети, працювати з функціями втрат і застосовувати байесівське виведення у різних галузях від фінансів до маркетингу. Після того, як студент опанує ці способи, він зможе постійно звертатися до цього курсу за робочим кодом PyMC, який знадобиться у майбутніх проєктах.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Програмні результати навчання. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних. Вміти використовувати методи інженерії даних.
Як можна користуватися	Фахові компетентності.

набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність проєктувати, конструювати, впроваджувати та підтримувати високопродуктивні розподілені системи.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус
Вид семестрового контролю	Екзамен

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	2 (3 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ECTS / 120 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з економіки IT-індустрії та підприємництва.
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є: - сучасні моделі, методи та технології професійного управління якістю, які базуються, в тому числі, на системі менеджменту якості ISO під час вирішення професійних задач.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання та навички дозволяють розробляти, впроваджувати та організовувати систему контролю якості проєктних та дослідницьких робіт на рівні керівника проєкту, що вкрай важливо для рівня магістр.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Слухач зможе навчитися: - основам управління якістю; - інтегрованим системам управління якістю, а також моделям управління якістю на основі ISO; - принципам аудиту системи управління якістю.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та уміння дозволяють: - застосовувати понятійно-категоріальний апарат управління якістю в проєктах розвитку IT-індустрії; - розробляти регламенти та здійснювати моніторинг і оцінювання стану забезпечення якості проєкту, що реалізується; - застосовувати сучасний інструментарій управління якістю в проєктній, виробничій та науково-дослідній діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби Google Classroom.
Вид семестрового контролю	Залік

МЕНЕДЖМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СТРУКТУР

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)

Курс, семестр	2 (3 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ECTS / 120 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з економіки ІТ-індустрії та підприємництва.
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є: - сучасні моделі, методи та технології управління організаційними структурами задіяними в проєктах розвитку ІТ-інфраструктури.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання та навички дозволяють розробляти стратегію та організовувати професійну діяльність організацій/підприємств як системи для досягнення поставленої мети в проєктних та дослідницьких роботах на рівні керівника/власника проєкту, що вкрай важливо для рівня магістр.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Слухач зможе навчитися: - основним поняттям та категоріям менеджменту організацій та підприємств; - способам реалізації процесного та проєктного підходу у системах менеджменту стартап чи проєктних організаціях та підприємствах; - методам та інструментарію аналізу та синтезу при плануванні, розробці та аудиті в проєктах розвитку ІТ-інфраструктури.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та уміння дозволяють: - застосовувати понятійно-категоріальний апарат менеджменту організацій в проєктах розвитку ІТ-індустрії; - розробляти структуру організації та систему менеджменту для забезпечення цілей і задач проєкту, що реалізується; - застосовувати сучасний інструментарій управління організаціями та колективами в проєктній, виробничій та науково-дослідній діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби Google Classroom.
Вид семестрового контролю	Залік