

**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 № 8 від «20» 06 2024 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 121 «Інженерія програмного забезпечення»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
на 2024/2025 н.р.

УХВАЛЕНО:

Вченою радою
навчально-наукового
інституту атомної та теплової
енергетики
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 12 від 10.06.2024 р.)

Київ – 2024

ЗМІСТ

Преамбула	3
Освітні компоненти для вибору студентами першого року навчання	5
<i>2 семестр</i>	
Проектування інформаційно-діагностичних систем	5
Проектування експертних систем	6
Проектування інформаційних систем з нечіткою логікою	7
Методи і засоби забезпечення безпеки бездротових, мобільних та хмарних технологій	8
Методи та засоби протидії злочинному програмному забезпеченню	9
Клітинні автомати та дискретне моделювання	10
Візуалізація статистичних поточкових даних	12
Лінійне та нелінійне програмування	13
Потокова обробка та аналіз даних	14
Управління проєктами (Project Management)	15
Оброблення надвеликих масивів даних в енергетиці	16
Аналітика обробки даних в сенсорних мережах	18
Математичне моделювання енергетичних процесів в антропогенному середовищі ¹	20
Методологічні основи розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату ²	21
Прикладні задачі розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату ³	24

¹ Курс розроблено в межах проєкту «COIL-SERENADE – Спільне міжнародне онлайн-навчання з метою сприяння сталому розвитку, розширенню можливостей, підвищення надійності енергетичних систем та діджиталізації вищої освіти» (2023-1-DE01-KA220-HED-000161642)

² Курс розроблено в межах проєкту «COIL-SERENADE – Спільне міжнародне онлайн-навчання з метою сприяння сталому розвитку, розширенню можливостей, підвищення надійності енергетичних систем та діджиталізації вищої освіти» (2023-1-DE01-KA220-HED-000161642)

³ Курс розроблено в межах проєкту «UNICITIES – Розкриття трансформативного потенціалу українських університетів для розбудови кліматично нейтральних та сталих міст» (101083099)

Освітні компоненти для вибору студентами другого року навчання	26
<i>3 семестр</i>	
Технології створення віртуальної та доповненої реальності в енергетиці	26
Технології обробки зображень та відеопотоків для енергетичних застосунків	27
Моделі та алгоритми комп'ютерної графіки в задачах енергетики	29
Байесівська статистика з Python	30
Управління якістю	31
Менеджмент організаційних структур	32

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 вибірових 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 I 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 I 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 вибірових 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 *tu.kpi.ua*

У разі неможливості формування навчальної групи/потоків для вивчення певної дисципліни Ф-Каталогу, студентам надається можливість або здійснити повторний вибір – приєднавшись до вже сформованих навчальних груп/потоків, або опанувати 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.
Проектування інформаційно-діагностичних систем	4	Залік	5
Проектування експертних систем	4	Залік	6
Проектування інформаційних систем з нечіткою логікою	4	Залік	7
Методи і засоби забезпечення безпеки бездротових, мобільних та хмарних технологій	4	Залік	8
Методи та засоби протидії зловмисному програмному забезпеченню	4	Залік	9
Клітинні автомати та дискретне моделювання	5	Екзамен	10
Візуалізація статистичних потокових даних	5	Екзамен	12
Лінійне та нелінійне програмування	5	Екзамен	13
Потокова обробка та аналіз даних	5	Екзамен	14
Управління проектами (Project Management)	5	Екзамен	15
Оброблення надвеликих масивів даних в енергетиці	5	Екзамен	16
Аналітика обробки даних в сенсорних мережах	5	Екзамен	18
Математичне моделювання енергетичних процесів в антропогенному середовищі	5	Екзамен	20
Методологічні основи розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату	4	Залік	21
Прикладні задачі розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату	4	Залік	24

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 проектування інформаційних систем, отримані в рамках бакалаврської програми
Що буде вивчатися	У курсі викладено основи теорії проектування інформаційно-діагностичних систем (ІДС), а саме розкрито такі питання: основні поняття технології проектування 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 (результати навчання)	Основними завданнями вивчення дисципліни “Проектування 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 проектування; 2) сучасних технологій проектування ІДС, методик обґрунтування ефективності їх застосування; 3) змісту стадій та етапів проектування ІДС, їх особливостей при використанні різних технологій проектування.
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 проектування 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 проектування, 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 “Проектування 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 проектування; 2) сучасних технологій проектування ЕС, методик обґрунтування ефективності їх застосування; 3) змісту стадій та етапів проектування ЕС, їх особливостей при використанні різних технологій проектування.
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 проектування інформаційних систем, отримані в рамках бакалаврської програми
Що буде вивчатися	У курсі викладено основи теорії проектування інформаційних систем з нечіткою логікою, а саме розкрито такі питання: основні поняття технології проектування 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 проектування; 2) сучасних технологій проектування інформаційних систем з нечіткою логікою, методик обґрунтування ефективності їх застосування; 3) змісту стадій та етапів проектування інформаційних систем з нечіткою логікою, їх особливостей при використанні різних технологій проектування.
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	<p>Методи забезпечення безпеки бездротових технологій, на їх основі побудову засобів інформаційної безпеки.</p> <p>Методи забезпечення безпеки мобільних технологій, на їх основі побудову засобів інформаційної безпеки.</p> <p>Методи забезпечення безпеки хмарних технологій, на їх основі побудову засобів інформаційної безпеки.</p> <p>Аналізувати проекти інформаційно-телекомунікаційних систем базуючись на стандартизованих технологіях та протоколах передачі даних.</p> <p>Вирішувати завдання захисту програм та інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах програмно-апаратними засобами, та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень.</p> <p>Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>Реалізувати заходи з протидії отриманню несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.</p> <p>Застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки елементів інформаційно-телекомунікаційних систем.</p> <p>застосовувати сучасні методи і моделі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, теорії та методи захисту для забезпечення безпеки елементів інформаційно-телекомунікаційних систем, в тому числі бездротових та мобільних систем.</p>
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 користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Набуті знання та вміння дозволяють розробляти програмні застосунки із урахуванням вимог безпеки та приватності у мережі Інтернет.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, презентації лекцій
Вид семестрового контролю	Залік

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПРОТИДІЇ ЗЛОЯКІСНОМУ ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ

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, криптографічного захисту, програмних систем захисту інформації, інформаційних комп'ютерних мереж, бездротові системи передавання інформації.
Що буде вивчатися	<p>Методи забезпечення безпеки програмного забезпечення.</p> <p>Основи побудову засобів інформаційної безпеки.</p> <p>Методи забезпечення безпеки програмного забезпечення.</p> <p>Вирішувати завдання захисту програмного забезпечення, в тому числі і у фронтенд і бекенд частинах Веб-ресурсів, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах програмно-апаратними засобами, та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень.</p> <p>Використовувати сучасне програмно забезпечення.</p> <p>Реалізовувати заходи з протидії отриманню несанкціонованого доступу до програмного забезпечення, в тому числі на серверних ресурсах.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	Дає змогу застосовувати сучасні методи і моделі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, теорії та методи захисту для забезпечення безпеки програмного забезпечення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Методи та засоби протидії злоякісному програмному забезпеченню
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання та уміння дозволяють розробляти програмні застосунки із урахуванням протидії злоякісному програмному забезпеченню
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	5 кредитів ECTS / 150 годин

та самостійної роботи	
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	Розглядаються клітинні автомати, як інструмент відображення поведінки динамічної системи, що визначається локальними взаємозв'язками. Модель клітинного автомату може використовуватись, як в моделюванні найпростіших ігор, так і в моделях штучного інтелекту. Відображення автоматів, їх задання та огляд процесу їх еволюції потребують спеціального функціоналу дослідження, що відповідав таким вимогам як: Перевагами використання клітинних автоматів є їх універсальність в сфері застосування: від генерації тривимірних об'єктів до моделювання складних молекулярних процесів, фізичних, хімічних явищ та квантових ефектів. Така гнучкість досягається за допомогою дискретності розміру автомату та часу його еволюції, а також у вільній можливості формулювати власні правила еволюції, залежно від контексту дослідження.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проєктування. Вибирати вихідні дані для проєктування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проєктування програмного забезпечення. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення. Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.

	Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем. Знати технології системного програмування, вміти створювати системне програмне забезпечення різного призначення
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення. Здатність застосовувати ймовірно-статистичні та математичні методи оптимізації для розв'язання професійних завдань при розробці програмного забезпечення Здатність до аналізу і оптимізації інформаційних систем з використанням математичних та імітаційних моделей і методів
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчальний посібник (електронне видання)
Вид семестрового контролю	Екзамен

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 передус 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

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

	<p>діяльності параметри, щоб одержати найкращий результат. До певного часу рішення могли ухвалюватися без спеціального математичного аналізу, на підставі досвіду та здорового глузду.</p> <p>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.</p> <p>В цей же час, сучасна економічна наука характеризується широким використанням математики. Математичні методи стали складовою частиною методів будь-якої економічної науки, включаючи економічну теорію.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>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.</p> <p>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</p> <p>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</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Після закінчення курсу слухач володіє:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 проектувати транспортні (транспортно-виробничі, транспортно-складські) системи і їх окремі елементи;
Інформаційне забезпечення дисципліни	конспект лекцій, силабус, електронна платформа Сікорський
Вид семестрового контролю	Екзамен

ПОТОКОВА ОБРОБКА ТА АНАЛІЗ ДАНИХ

Кафедра, яка забезпечує	Кафедра інженерії програмного забезпечення в
--------------------------------	--

викладання	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	Розглядається парадигма обробки потоків як механізм спрощення паралельного та розподіленого програмування. Розглядаються програмні системи, для спрощення обробки потоків такі як Apache Kafka, Apache Spark та хмарні середовища для обробки потоків.
Чому це цікаво/треба вивчати	Актуальність дисципліни обумовлена зростанням кількості програмних систем, які мають безперервно обробляти велику кількість даних або подій. Прикладами таких потоків зі значним обсягами даних є обробка даних із великої кількості датчиків, або від запитів користувачів на деякий великий портал. Необхідність безперервного аналізу таких даних обумовлює використання спеціалізованих програмних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Обробляти потоки даних значних об'ємів даних за допомогою спеціалізованих систем.
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 ПРОЕКТАМИ (PROJECT MANAGEMENT)

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 вивчення	Базові знання з економіки ІТ-індустрії та підприємництва.
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є: - сучасні моделі, методи та технології професійного управління проектами у розвитку ІТ-індустрії, які базуються на філософії життєвих циклів проектів та програм, орієнтованих на кінцеві результати під час вирішення професійних задач.

Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання та навички дозволяють розробляти, впроваджувати та організувати 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 управлінням 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 В ЕНЕРГЕТИЦІ

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	<i>Метою дисципліни</i> “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. <i>Предметом дисципліни</i> 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 вивчати	Завдяки аналітиці й обробці великих даних (Big Data) 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

	<p>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.</p> <p>Курс “Оброблення надвеликих масивів даних в енергетиці”, що включає в себе вивчення методів і засобів обробки надвеликих масивів даних, а також розширені обчислення, аналітику, є досить актуальним та перспективним напрямком навчання.</p>
<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 технології 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 від Google, Amazon, Facebook та інших лідерів ринку.
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p>Після прослуховування курсу “Оброблення надвеликих масивів даних” студент отримує здатність:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проєктувати та розробляти програмну систему з використанням методів інтелектуального аналізу даних (ФК-11); – проєктувати та розробляти програмне

	<p>забезпечення для роботи в хмарі (ФК-14).</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектувати 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, навчальний посібник (електронне видання)
Вид семестрового контролю	Екзамен

АНАЛІТИКА ОБРОБКИ ДАНИХ В СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

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: обробка потокових даних, Big Data: обробка даних рівня сенсорів, взаємодія сенсорів з оточенням та взаємодія сенсорів на мережевому рівні; захист даних Інтернету речей (IoT – Internet of Things).
Чому це цікаво/треба вивчати	Інтернет речей дозволяє на глобальному рівні збирати величезну кількість даних та формувати картину всього сучасного світу. Також IoT дозволяє вести аналізування даних та змушує працювати у напрямку зберігання інформації. Тому курс “Аналітика обробки даних в сенсорних мережах”, 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,

	<p>використовуючи Механізм Deep Learning для аналізування великих масивів даних;</p> <ul style="list-style-type: none"> – виконувати програмування сенсорів з сучасними мікроконтролерами. Вести розробки в середовищах X86, ARM, FPGA; – здійснювати програмування радіоканалу, а також управління даними через радіоканал Connectivity. <p>Оцінювати доступність радіомережі;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знати протоколи мережевої взаємодії IoT, а також принципи управління та моніторингу IoT; – знати механізми автентифікації та децентралізації пристроїв з метою захисту.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Після прослуховування курсу “Аналітика обробки даних в сенсорних мережах” студент отримує здатність :</p> <ul style="list-style-type: none"> – розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення (ФК-5). – проектувати та розробляти програмні системи з використанням методів інтелектуального аналізу даних (ФК-11); – проектувати та розробляти програмне забезпечення для роботи в хмарі (ФК-14). – 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

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ В АНТРОПОГЕННОМУ СЕРЕДОВИЩІ⁴

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра теплової та альтернативної енергетики
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 курс (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська / Англійська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна викладається на основі використання теоретичних знань та практичних навичок, які були одержані студентами під час вивчення: Прикладні

⁴ Вибір дисципліни потребує узгодження з кафедрою теплової та альтернативної енергетики НН ІАТЕ. Кількість місць обмежена

	задачі енергозбереження, Комбіновані системи з поновлюваними джерелами енергії, Методи аналізу енергоефективності будівель
Що буде вивчатися	Розділ 1. Вступ. Розділ 2. Методи математичного моделювання тепломасопереносу. Розділ 3. Інженерія математичних моделей та проведення обчислювальних експериментів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Студенти освоюють загальні принципи моделювання фізичних явищ, методи і підходи щодо моделювання енергетичних процесів різних об'єктів і систем, а також методи дослідження і аналізу теплових режимів різноманітних енергетичних процесів та пристроїв.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Застосовувати обчислювальні методи математичного моделювання теплових та гідродинамічних процесів в енергетичних об'єктах; розробляти фізичні та математичні моделі енергетичних процесів різних об'єктів і систем; оцінювати точність та адекватність енергетичної моделі, проводити верифікацію результатів моделювання; обробляти та узагальнювати результати енергетичного моделювання для різних об'єктів і систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність застосовувати аналітичні та чисельні методи розв'язку рівнянь (систем рівнянь), аналізувати одержані розв'язки теплових та гідродинамічних задач, також розраховувати оптимальні теплові режими енергетичних і інших теплотехнічних пристроїв, використовуючи методи математичного моделювання та обробки результатів досліджень при виконанні магістерської дисертації.
Інформаційне забезпечення	Силабус навчальної дисципліни, навчально-методичний комплекс
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗБУДОВИ РОЗУМНИХ МІСТ ТА СТРАТЕГІЇ АДАПТАЦІЇ Й ПОМ'ЯКШЕННЯ ЗМІН КЛІМАТУ⁵

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра теплової та альтернативної енергетики
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (36 лекцій, 18- семінарських занять, МКР, Реферат. СРС-66 год)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку	Знання та розуміння технологій відновлюваної енергетики, енергоефективних технологій в системах

⁵ Вибір дисципліни потребує узгодження з кафедрою теплової та альтернативної енергетики НН ІАТЕ. Кількість місць обмежена

вивчення	енергозабезпечення міст, технологій автоматизації міської інфраструктури,
Що буде вивчатися	Метою курсу є формування у студентів сучасних теоретичних і практичних знань, умінь і навичок щодо сучасних тенденцій розвитку розумних міст, ідентифікації викликів та загроз при запровадженні різноманітних розумних технологій для вирішення проблем пом'якшення наслідків зміни клімату. Пропонуються ключові теоретичні інструменти для розуміння сучасних тенденцій, що впливають на міста – від процесів урбанізації до зміни клімату та їх наслідків (необхідність переосмислення енергозабезпечення, міської інфраструктури, житла тощо), до нових меж політики (розумні міста, розумні сталі міста, міські технології та Інтернет речей у містах, кліматична політика тощо). Цей курс надає поглиблені знання та аналітичні ресурси, які дадуть можливість студентам зрозуміти процеси, що відбуваються в містах по всьому світу, політику, яку розробляють міста для вирішення локальних та глобальних проблем, її зміст та наслідки, а також методи прийняття рішень в містах для вивчення та оцінки регуляторних інновацій, написання міських нормативних актів та грантових заявок.
Чому це цікаво/треба вивчати	Нині приблизно 56% світового населення проживає в містах. Майже весь приріст населення в майбутньому відбуватиметься за рахунок збільшення числа міських жителів, на яких у 2030 році припадатиме 60% населення країн світу, а до 2050 року – приблизно 68%. Визначена Європейською Комісією наприкінці 2019 року стратегія ЄС у формі Європейської Зеленої Угоди (The European Green Deal) ставить найамбітніші цілі в контексті сталого розвитку Європейського співтовариства, зокрема щодо перетворення Європи до 2050 р. на перший клімат-нейтральний континент (із нульовим сумарним викидом парникових газів). Міста суттєво впливають на зміну клімату і одночасно зазнають негативного впливу від цієї зміни. Цей курс знайомить учасників з тим, як адаптація до зміни клімату та пом'якшення її наслідків можуть бути враховані в організації життя міст. Розглядаються приклади того, як міста можуть відігравати позитивну, трансформаційну роль у вирішенні проблеми пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптацію до них.

<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знання основних складових та напрямів розвитку розумних міст, що впливають на пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптацію до них; - розуміння взаємозв'язку між багаторівневим управлінням та багаторівневою оцінкою кліматичних ризиків; - краще розуміння роботи суб'єктів та систем, залучених до структурування політики та міського планування у відповідь на зміну клімату; - формулювання та відстоювання найкращих практик планування пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптації до них у місцевих міських контекстах; - уміння організувати та брати участь у волонтерських/культурно-освітніх проєктах, спрямованих на формування активної громадянської позиції щодо проблеми пом'якшення наслідків зміни клімату в містах, використовуючи технології інтернет-речей; - уміння здійснювати пошук та узагальнення інформації з питань розвитку розумних міст, робити висновки і формулювати рекомендації в межах своєї компетенції; - уміння визначати актуальну проблему розвитку розумних міст, провести її дослідження з урахуванням зарубіжного досвіду.
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p>Після проходження курсу студент зможе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описати та пояснити концепцію "розумних міст" на основі огляду наукової літератури та звітів з тематичних досліджень; - описати та обговорити виклики пом'якшення наслідків зміни клімату для міст сьогодні та в майбутньому; - дослідити, проаналізувати та вивчити концепції та рішення "розумного міста" стосовно викликів пом'якшення наслідків зміни клімату для важливих секторів міського розвитку, таких як транспорт, будівлі, споживання, спосіб життя, виробництво енергії, управління відходами, управління водними ресурсами тощо.; - приймати рішення щодо розвитку «розумного міста», визначати напрями розвитку «розумного міста», орієнтуватися в різноманітних технологіях та інструментах «розумного міста», направлених на пом'якшення наслідків зміни клімату; - належним чином реагувати на виклики та загрози при впровадженні різноманітних розумних технологій, направлених на пом'якшення наслідків зміни клімату; - працювати в команді.
<p>Інформаційне і програмно-</p>	<p>Силабус, РСО, посібники (електронні видання).</p>

технічне забезпечення	
Форма проведення занять	Лекції і семінарські заняття
Семестровий контроль	Залік

**ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ РОЗБУДОВИ РОЗУМНИХ МІСТ ТА СТРАТЕГІЇ
АДАПТАЦІЇ Й ПОМ'ЯКШЕННЯ ЗМІН КЛІМАТУ⁶**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Кафедра автоматизації енергетичних процесів
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1 (2 семестр)
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (36 – лекцій, 18- практичних занять, МКР, РР. СРС – 96 год)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання та розуміння технологій відновлюваної енергетики, енергоефективних технологій в системах енергозабезпечення міст, технологій автоматизації міської інфраструктури,
Що буде вивчатися	Ця частина курсу базується на проєктному підході та використанні міждисциплінарного підходу, що включає екологічні, технологічні, економічні та соціальні аспекти. Основна мета курсу полягає в тому, щоб на системному рівні дослідити і вивчити потенціал концепції "розумних міст" у зв'язку з викликами, пов'язаними зі стратегіями пом'якшення наслідків зміни клімату для міст сьогоdnішнього і завтрашнього дня. Засвоєння цих знань буде перевірено шляхом практичного вирішення конкретних задач з пом'якшення наслідків зміни клімату на рівні муніципалітетів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Нині приблизно 56% світового населення проживає в містах. Майже весь приріст населення в майбутньому відбуватиметься за рахунок збільшення числа міських жителів, на яких у 2030 році припадатиме 60% населення країн світу, а до 2050 року – приблизно 68%. Визначена Європейською Комісією наприкінці 2019 року стратегія ЄС у формі Європейської Зеленої Угоди (The European Green Deal) ставить найамбітніші цілі в контексті сталого розвитку Європейського

⁶ Вибір дисципліни потребує узгодження з кафедрою автоматизації енергетичних процесів НН ІАТЕ. Кількість місць обмежена

	<p>співтовариства, зокрема щодо перетворення Європи до 2050 р. на перший клімат-нейтральний континент (із нульовим сумарним викидом парникових газів). Міста суттєво впливають на зміну клімату і одночасно зазнають негативного впливу від цієї зміни.</p> <p>Цей курс знайомить учасників з тим, як адаптація до зміни клімату та пом'якшення її наслідків можуть бути враховані в організації життя міст. Розглядаються приклади того, як міста можуть відігравати позитивну, трансформаційну роль у вирішенні проблеми пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптацію до них.</p>
<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<p>Після проходження курсу студент повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виконати разом з відповідним стейкхолдером (компанією, що займається енергозабезпеченням або водозабезпеченням міста, переробкою відходів, муніципалітетом, тощі) практичний проєкт з тематики розумних міст, який направлений на вирішення задач з пом'якшення наслідків зміни клімату на міському рівні; - презентувати у письмовій та усній формі результати проєктної роботи у науково прийнятній формі.
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p>Після проходження курсу студент зможе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описати та пояснити концепцію "розумних міст" на основі огляду наукової літератури та звітів з тематичних досліджень; - описати та обговорити виклики пом'якшення наслідків зміни клімату для міст сьогодні та в майбутньому; - дослідити, проаналізувати та вивчити концепції та рішення "розумного міста" стосовно викликів пом'якшення наслідків зміни клімату для важливих секторів міського розвитку, таких як транспорт, будівлі, споживання, спосіб життя, виробництво енергії, управління відходами, управління водними ресурсами тощо.; - приймати рішення щодо розвитку «розумного міста», визначати напрями розвитку «розумного міста», орієнтуватися в різноманітних технологіях та інструментах «розумного міста», направлених на пом'якшення наслідків зміни клімату; - належним чином реагувати на виклики та загрози при впровадженні різноманітних розумних технологій, направлених на пом'якшення наслідків зміни клімату; <p>працювати в команді.</p>
<p>Інформаційне і програмно-технічне забезпечення</p>	<p>Силабус, РСО, посібники (електронні видання).</p>

Форма проведення занять	Лекції і проектні роботи
Семестровий контроль	Залік

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 в енергетиці	5	Екзамен	26
Технології обробки зображень та відеопотоків для енергетичних застосунків	5	Екзамен	27
Моделі та алгоритми комп'ютерної графіки в задачах енергетики	5	Екзамен	29
Байєсівська статистика з Python	4	Залік	30
Управління якістю	4	Залік	31
Менеджмент організаційних структур	4	Залік	32

ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ЕНЕРГЕТИЦІ

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

ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ТА ВІДЕОПОТОКІВ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСТОСУНКІВ

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

<p>Чому це цікаво/треба вивчати</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>В останні роки широко поширилася ще одна сфера застосування обробки графічних даних – створення віртуальної реальності</p>
<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<p>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.</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p>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.</p>
<p>Інформаційне забезпечення дисципліни</p>	<p>Конспект лекцій, силабус, завдання до лабораторних робіт</p>
<p>Вид семестрового контролю</p>	<p>Екзамен</p>

МОДЕЛІ ТА АЛГОРИТМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В ЗАДАЧАХ ЕНЕРГЕТИКИ

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	Вміння програмувати(будь-яка мова програмування, що має графічний інтерфейс). Освоєння курсу по основам комп'ютерної графіки
Що буде вивчатися	алгоритми та методи обробки графічних даних
Чому це цікаво/треба вивчати	Комп'ютерна графіка використовується практично у всіх наукових і інженерних дисциплінах для наочності сприйняття і передачі інформації. Застосування її для підготовки демонстраційних слайдів уже вважається нормою. Тривимірні зображення використовуються в медицині (комп'ютерна томографія), картографії, поліграфії, геофізиці, ядерної фізики та інших областях. Телебачення і інші галузі індустрії розваг використовують анімаційні засоби комп'ютерної графіки (комп'ютерні ігри, фільми). Загальноприйнятою практикою вважається також використання комп'ютерного моделювання при навчанні пілотів і представників інших професій (тренажери). Знання основ комп'ютерної графіки зараз необхідно і інженеру, і вченому.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Алгоритми та методи: <ul style="list-style-type: none"> • підвищення якості зображення; • оцінки зображення - визначення форми, місця розташування, розмірів та інших параметрів необхідних об'єктів; • розпізнавання образів - виділення і класифікації властивостей об'єктів (при обробці аерокосмічних знімків, введенні креслень, в системах навігації, виявлення і наведення). <ul style="list-style-type: none"> – представлення зображення в комп'ютерній графіці; – способи підготовки зображення до візуалізації; – методи виведення зображення на екран; – методи роботи із зображенням; – методи обчислювальної геометрії
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Кінцевим результатом застосування засобів комп'ютерної графіки є зображення, яке може використовуватися для різних цілей. Оскільки найбільша кількість інформації людина отримує за допомогою зору, вже в стародавні часи з'явилися схеми і карти, використовувані при будівництві, в географії і в астрономії. В загальному виділяють 4 сфери застосування КГ: відображення інформації, проектування, моделювання та графічний інтерфейс користувача.

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	<p>Огляд ймовірнісного програмування та байесівське виведення, включаючи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 апіорних розподілів та розуміння того, як їхній вплив змінюється залежно від розміру даних; – подолання дилеми “дослідження або використання”: вирішення, коли “досить гарний” є достатньо гарним – використання байесівського виведення для покращення А/В-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

	<p>виведення з обчислювальної перспективи, наводячи мости між теорією та практикою: студенти звільняються від незграбних ручних обчислень, результати отримуються за допомогою обчислювальних потужностей.</p> <p>Цей курс висвітлює байесівське виведення через ймовірнісне програмування за допомогою потужної мови РумС 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.</p> <p>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 РумС 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 підходящі 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 РумС, який знадобиться у майбутніх проєктах.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Програмні результати навчання.</p> <p>ПРН 18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.</p> <p>ПРН 26. Вміти використовувати методи інженерії даних.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Фахові компетентності.</p> <p>ФК 11. Здатність проєктувати, конструювати, впроваджувати та підтримувати високопродуктивні розподілені системи.</p>
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	Базові знання з економіки ІТ-індустрії та

вивчення	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 вміннями (компетентності)	Отримані знання та вміння дозволяють: - застосовувати понятійно-категоріальний апарат управління якістю в проєктах розвитку ІТ-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)	<p>Слухач зможе навчитися:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 вміннями (компетентності)	<p>Отримані знання та вміння дозволяють:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Силабус, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби Google Classroom.</p>
Вид семестрового контролю	<p>Залік</p>