

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АТОМНОЇ ТА ТЕПЛОВОЇ
ЕНЕРГЕТИКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 8 від «20» 06 2024 р.)

Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
«Цифрові технології в енергетиці»
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
(вступ 2024 року)

УХВАЛЕНО:

Вченою радою НН ІАТЕ
КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол
№ 7 від «29» січня 2024 р.)

Київ – 2024

ЗМІСТ

Стр.

Преамбула

Освітній компоненти 1-3 Ф-Каталогу з екзаменом

Апаратно-програмні засоби збору та обробки екологічної інформації	4
Соціально-економічний потенціал управління станом довкілля	5
Функціональне програмування: Erlang	6
Просторове моделювання на основі супутникових даних	7
Цифрова обробка зображень	8

Освітній компоненти 4-5 Ф-Каталогу з заліком

Нечітке моделювання та управління	9
Комп'ютерний моніторинг еко-енерго-економічних процесів і систем	10
Еколого-економічний ризик-менеджмент	11
Системи моніторингу стану мережі об'єктів у реальному часі	12
Методологічні основи розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату	13
Прикладні задачі розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату	15

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 Ф-Каталогу студенти обирають відповідно до «Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/185>) та «Положення про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін», затвердженого Вченою радою теплоенергетичного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 5 від 28.12.2021).

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

Студенти, що навчаються за освітньо-професійною програмою, обирають освітні компоненти для другого семестру початку (три з екзаменом та два із заліком).

Мінімальна кількість студентів в групі для вивчення освітнього компоненту за вибором складає 10 осіб.

Здійснення вибору студентами навчальних дисциплін зі сформованого Ф-Каталогу відбувається за графіком в інформаційній системі my.kpi.ua.

Для цього необхідно зробити наступне:

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

Далі відбувається опрацювання результатів вибору дисциплін та формування навчальних груп для вивчення кожного компонента Ф-каталога, враховуючи нормативну чисельність студентів у групі.

У разі неможливості сформувати навчальну групу нормативної чисельності для вивчення певної дисципліни, студентам надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп (друга хвиля вибору). Здобувач ВО, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп і потоків.

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

Дисципліна	Апаратно-програмні засоби збору та обробки екологічної інформації
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	5 кредитів
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	У структурно-логічній схемі навчання дисципліна «Апаратно-програмні засоби збору та обробки екологічної інформації» розміщена у другому семестрі та викладається на базі вже відомих студентам курсів: «Моделювання впливу енергозберігаючих технологій на стан довкілля», «Засоби захисту інформації» і «Глобальні комп'ютерні мережі»
Що буде вивчатися	Математичні моделі цифрових фільтрів різних типів для первинної обробки даних. Спектральний аналіз даних в системах спостереження за екологічним станом довкілля
Чому це цікаво/треба вивчати	Метою навчальної дисципліни є підготовка фахівця, здатного вирішувати складні задачі і проблеми у галузі комп'ютерних наук та здійснювати інноваційну професійну діяльність
Чому можна навчитися (результати навчання)	Принципам побудови, технологіям проектування та впровадження програмно-технічних комплексів автоматичного збору екологічної інформації
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Знання необхідні для розробки програмних засобів з опитування, первинної обробки та аналізу сигналів датчиків в системах спостереження за екологічним станом довкілля
Інформаційне забезпечення	Матеріал до виконання практичних робіт розміщено в системі «Електронний Кампус КПІ»
Форма проведення занять	Денна (очна)
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Соціально-економічний потенціал управління станом довкілля
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	5 кредитів
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Студенти вже прослухали такі дисципліни, як “Екологічний моніторинг”, “Екологія енерговиробництва”, “Еколого-економічна оптимізація виробництва”.
Що буде вивчатися	Сучасні методи та засоби оцінювання впливу соціально-екологічних чинників на сталий розвиток територіально-виробничих систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вирішення глобальних соціально-демографічних, економічних і екологічних проблем сталого розвитку будь-якої держави не можливо без розробки і використання різноманітних комп’ютерних систем моніторингу. Розробка таких систем потребує знання предметної області щодо концептуально-методичних основ розробки системи критеріїв і показників ефективності соціально-економічних та екологічних управлінських рішень.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – формувати інформаційну систему бази даних показників рівня соціально-економічного і екологічного потенціалу та безпеки; – розробляти методичне забезпечення аналітичного блоку системи моніторингу ефективності соціально-економічних та екологічних управлінських рішень; – створювати інтелект-карти для представлення своїх ідей, концепцій у логічно-структурованому вигляді.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розробляти концептуальну основу інформаційно-аналітичної системи моніторингу ефективності соціально-економічних та екологічних рішень на різних ієрархічних рівнях управління.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, два навчальних посібника (електронне видання), презентація
Форма проведення занять	Лекції, комп’ютерний практикум.
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Функціональне програмування: Erlang
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання та навички в межах освітньої програми бакалавра галузі 12 «Інформаційні технології»
Що буде вивчатися	В дисципліні вивчаються концептуальні підходи та методи функціонального програмування. Програмним засобом виконання завдань комп'ютерного практикуму є Erlang/OTP
Чому це цікаво/треба вивчати	Оволодіння навичками програмування на мові Erlang, пристосованої для реалізації паралельних розподілених систем, які здатні обслуговувати мільйони підключень.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отримати знання методів та навички застосування засобів функціонального програмування. 2. Оволодіти технікою послідовного програмування на мові Erlang. 3. Реалізовувати паралельні обчислення на мові Erlang.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність застосовувати методи, конструкції та засоби функціонального програмування для розробки високорівневих, розпаралелених застосунків, зокрема призначених для роботи в реальному часі.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Просторове моделювання на основі супутникових даних
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	5 кредитів
Мова викладання	Українська (англійська)
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Рівень бакалавра
Що буде вивчатися	Предметом дисципліни є вивчення методів отримання та візуалізації супутникових геоінформаційних даних, геометричне моделювання об'єктів навколишнього середовища.
Чому це цікаво/треба вивчати	Географічні інформаційні системи є важливим інструментом збереження, аналізу та моніторингу еколого-економічних даних. На даний час супутники є основним джерелом геоінформаційних даних. Просторове моделювання надає можливість працювати з даними, беручи до уваги рельєф місцевості та архітектурні об'єкти
Чому можна навчитися (результати навчання)	Проектувати математичне, лінгвістичне, інформаційне і програмне забезпечення інформаційних систем, розробляти інформаційні системи, комплекси та мережі.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність до удосконалення та розробки алгоритмів комп'ютерної графіки, уміння застосовувати їх під час створення реалістичних зображень об'єктів навколишнього середовища для систем комп'ютерної графіки.
Інформаційне забезпечення	Навчальний посібник, довідкова література, фахові періодичні видання згідно з програмою навчальної дисципліни та робочою програмою кредитного модулю.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Цифрова обробка зображень
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	5 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Знання основ вищої математики, дискретної математики, знання з курсу "Чисельні методи", знання основ штучного інтелекту.
Що буде вивчатися	В рамках дисципліни будуть вивчатися загальні підходи до розробки систем обробки зображень та комп'ютерного зору, розробки та використання нейронних мереж для задач класифікації та розпізнавання образів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання методів і алгоритмів роботи з зображеннями дозволяють створювати програмне забезпечення для покращення, реконструювання як зображень, так і відео, використовувати сучасні методи роботи з нейронними мережами.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті засвоєння курсу "Цифрова обробка зображень" студенти будуть вміти застосувати принципи, методи і алгоритми обробки зображень, здійснювати науково-дослідну роботу в області комп'ютерних зору, застосовувати методи обробки зображень для розпізнавання та інтерпретації зорових образів для прийняття рішень та керування поведінкою автономних технічних систем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набутими знаннями і уміннями можна скористатися при необхідності створення систем комп'ютерних зору, використанні методів обробки та покращення зображень, застосовувати нейронні мережі різного типу та архітектури для вирішення задач прогнозування, класифікації та розпізнавання образів.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма дисципліни, робоча навчальна програма кредитного модуля, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники до виконання комп'ютерних практикумів в електронному вигляді, навчальні посібники до курсу в друкованому вигляді
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Нечітке моделювання та управління
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Основи програмування та моделювання систем
Що буде вивчатися	Основні поняття та визначення теорії нечітких (fuzzy) множин, нечіткої логіки, методика нечіткого моделювання та розробки програмного забезпечення для реалізації нечіткого управління.
Чому це цікаво/треба вивчати	Fuzzy logic є одним з найбільш популярних засобів штучного інтелекту, який знайшов широке застосування в сучасних технічних та програмних системах, починаючи з побутових приладів і закінчуючи управлінням космічними апаратами. Завдяки простоті застосування і наближенню до людської логіки, fuzzy системи характеризуються високою швидкістю розробки при хороших показниках результатів впровадження. Тому фахівці, які планують розробляти програмне забезпечення для інтелектуальних комп'ютерних систем, мають володіти методикою нечіткого моделювання та управління.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Методології нечіткого моделювання, проектуванню Fuzzy систем та розробці їх програмного забезпечення
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання та уміння дозволяють розробляти програмне забезпечення для інтелектуальних комп'ютерних систем управління та підтримки прийняття рішень на основі нечіткої логіки
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програма, завдання до лабораторних робіт
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Комп'ютерний моніторинг еко-енерго-економічних процесів і систем
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Рівень бакалавра
Що буде вивчатися	Сучасні технології розробки програмного забезпечення в сфері моніторинг екологічних, соціальних та економічних процесів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сьогодні для більшості розвинених країн світу дуже гостро стоїть питання забруднення навколишнього середовища та негативного впливу на стан здоров'я населення. Провідні фірми та організації світу (IBM, EEA, UNDP тощо) займаються розробкою технічних рішень та потребують спеціалістів інформаційних технологій для проведення аналізу, оцінки, прогнозування та моделювання стану довкілля в реальному часі.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Дізнається про основні характеристики апаратного та програмного забезпечення, необхідних для проведення моніторингу. Проектувати та розробляти програмне забезпечення для проведення комп'ютерного моніторингу.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та уміння можна використовувати при проектуванні та розробці програмного і апаратного забезпечення систем для проведення комп'ютерного моніторингу екологічних, соціальних та економічних процесів.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Еколого-економічний ризик-менеджмент
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Студенти вже прослухали такі дисципліни, як “Екологічний моніторинг”, “Екологія енерговиробництва”, “Еколого-економічна оптимізація виробництва”,
Що буде вивчатися	Сучасні методи загального оцінювання ризиків, що використовуються в міжнародній і вітчизняній практиці і напрямів їх мінімізації
Чому це цікаво/треба вивчати	Ризик є необхідною складовою людської діяльності, коли існує невпевненість у майбутніх результатах того чи іншого рішення, процесу. Тому ризик-менеджмент широко використовується у всіх сферах життєдіяльності
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> – обґрунтувати вибір методичної бази оцінювання ризиків в залежності від типу задач на основі аналізу переваг і недоліків методів, а також із використанням методів експертної оцінки; – графічне відображення результатів аналізу причин та наслідків ризиків; – визначати еколого-соціально-економічну вартість ризику
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розробляти програмні засоби аналізу ризиків для різних типів задач
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, два навчальних посібника (електронне видання), авторські програмні продукти графічного відображення результатів аналізу причин та наслідків ризиків, сайт eco-risk.kpi.ua
Форма проведення занять	Лекції, комп’ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Системи моніторингу стану мережі об'єктів у реальному часі
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	«Операційні системи», «Програмування», «Бази даних», «Математичний аналіз»
Що буде вивчатися	Особливості систем реального часу, методи оцінки часу виконання та реакції систем реального часу на зовнішні події.
Чому це цікаво/треба вивчати	Кожне підприємство має безліч бізнес-процесів та технічних пристроїв, що потребують автоматизацію роботи, спостереження та аналіз стану в реальному часі для своєчасної реакції на зовнішні події. Даний дозволить розширити навички проектування та розробки сучасного програмного забезпечення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Студенти отримають необхідні знання та навички для проектування та розробки систем реального часу, а також індустріальних вбудованих систем реального часу в інфраструктурі підприємств
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримують знання про технології розробки програмного забезпечення для розподілених вбудованих систем реального часу та інтелектуальних систем управління технічними пристроями та вміння розробляти такі системи.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (друковане та електронне видання).
Форма проведення занять	Денна
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Методологічні основи розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Теплової та альтернативної енергетики
Вимоги до початку вивчення	Знання та розуміння технологій відновлюваної енергетики, енергоефективних технологій в системах 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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<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;

	<ul style="list-style-type: none"> - уміння організувати та брати участь у волонтерських/культурно-освітніх проектах, 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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<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.
Інформаційне і програмно-технічне забезпечення	Силабус, РСО, посібники (електронні видання).
Форма проведення занять	Лекції і семінарські заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Прикладні задачі розбудови розумних міст та стратегії адаптації й пом'якшення змін клімату
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації енергетичних процесів
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 проектному 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 сьогодення 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 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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Після проходження курсу студент повинен вміти: <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.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Після проходження курсу студент зможе: <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,

	<p>будівлі, споживання, спосіб життя, виробництво енергії, управління відходами, управління водними ресурсами тощо.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>
Інформаційне і програмно-технічне забезпечення	Силабус, РСО, посібники (електронні видання).
Форма проведення занять	Лекції і проєктні роботи
Семестровий контроль	Залік