

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

**КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ  
ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ**

**КАФЕДРАЛЬНИЙ К-КАТАЛОГ**

**вибіркових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки  
освітньо-наукової програми**

**КОМП'ЮТЕРНИЙ МОНІТОРИНГ ТА ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ  
ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти**

Ухвалено на засіданні  
кафедри АПЕПС  
від \_\_\_\_ .2021 р., прот. №\_

**Київ 2021**

Відповідно до розділу Х статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.). Вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Вибіркові дисципліни із кафедрального К-Каталогу студенти обирають у відповідності до «Положення про порядок реалізації студентами теплоенергетичного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського права на вільний вибір навчальних дисциплін».

Мінімальна кількість студентів в групі для вивчення вибіркової дисципліни кафедрального К-каталогу складає 15 осіб, максимальна - 30.

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

## ЗМІСТ

<b>Освітній компонент 1 Ф-Каталогу</b>	4
Прикладне програмування в системах автоматизації інженерних розрахунків Апаратно-програмні засоби збору та обробки екологічної інформації	
<b>Освітній компонент 2 Ф-Каталогу</b>	6
Соціально-економічний потенціал управління станом довкілля Функціональне програмування: Erlang	
<b>Освітній компонент 3 Ф-Каталогу</b>	8
Системи моніторингу стану мережі об'єктів у реальному часі Просторове моделювання на основі супутникових даних	
<b>Освітній компонент 4 Ф-Каталогу</b>	10
Нечітке моделювання та управління Комп'ютерний моніторинг еко-енерго-економічних процесів і систем	
<b>Освітній компонент 5 Ф-Каталогу</b>	12
Еколого-економічний ризик-менеджмент Системи з розподіленими даними	
<b>Освітній компонент 6 Ф-Каталогу</b>	14
Моделювання деформацій геометричних об'єктів	
<b>Освітній компонент 7 Ф-Каталогу</b>	15
Спеціальні розділи нечіткої логіки	

## Освітній компонент 1 Ф-Каталогу

Дисципліна	Прикладне програмування в системах автоматизації інженерних розрахунків
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	5 кредитів
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем
Вимоги до початку вивчення	Навики геометричного моделювання, знання мови JavaScript
Що буде вивчатися	Автоматизація виконання розрахунків різноманітних задач в ANSYS мовою APDL, в ANSYS Workbench – мовами JavaScript, Python. Розширення інтерфейсів ANSYS та ANSYS Workbench (меню, діалогові вікна; ANYS Workbench Framework SDK )
Чому це цікаво/треба вивчати	При проектуванні деталей проводяться віртуальні експерименти шляхом вирішення фізико-технічних задач методом кінцевих елементів. Створення розрахункової моделі в інтерактивному режимі займає багато часу. При цьому розробляється геометрична модель деталі і створюється кінцево-елементна сітка, задаються початкові умови, вибирається матеріал деталі тощо. Завдяки автоматизації операцій можна підвищити ефективність роботи проектувальника.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знання мови APDL для створення геометричних моделей деталей та розрахункових задач в ANSYS</li> <li>- Створення діалогових вікон для вводу параметрів деталей</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Налаштовувати інтерфейс ANSYS під прикладні задачі</li> <li>- Створювати параметризовані моделі деталей.</li> <li>- Створювати параметризовані скрипти розрахункових задач.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO, навчальний посібник (друковане та електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Апаратно-програмні засоби збору та обробки екологічної інформації
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	5 кредитів
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем
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

## Освітній компонент 2 Ф-Каталогу

Дисципліна	Соціально-економічний потенціал управління станом довкілля
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	5 кредитів
Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
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"> <li>– формувати інформаційну систему бази даних показників рівня соціально-економічного і екологічного потенціалу та безпеки;</li> <li>– розробляти методичне забезпечення аналітичного блоку системи моніторингу ефективності соціально-економічних та екологічних управлінських рішень;</li> <li>– створювати інтелект-карти для представлення своїх ідей, концепцій у логічно-структурованому вигляді.</li> </ul>
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	5
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем, ТЕФ
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"> <li>1. Отримати знання методів та навички застосування засобів функціонального програмування.</li> <li>2. Оволодіти технікою послідовного програмування на мові Erlang.</li> <li>3. Реалізовувати паралельні обчислення на мові Erlang.</li> </ol>
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

### Освітній компонент 3 Ф-Каталогу

Дисципліна	Системи моніторингу стану мережі об'єктів у реальному часі
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	5 кредитів
Мова викладання	українська
Кафедра	АПЕПС
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-процеси 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	
Форма проведення занять	денна
Семестровий контроль	екзамен

Дисципліна	Просторове моделювання на основі супутникових даних
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	4,5 кредитів
Мова викладання	Українська (англійська)
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів та систем
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)	проекувати 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

## Освітній компонент 4 Ф-Каталогу

Дисципліна	Нечітке моделювання та управління
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	5 кредитів
Мова викладання	Державна
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів та систем
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	2
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	українська
Кафедра	АПЕПС
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

	<p>середовища та негативного впливу на стан здоров'я населення. Провідні фірми та організації світу (IBM, ЕЕА, UNDP тощо) займаються розробкою технічних рішень та потребують спеціалістів інформаційних технологій для проведення аналізу, оцінки, прогнозування та моделювання стану довкілля в реальному часі.</p>
<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<p>дізнається про основні характеристики апаратного та програмного забезпечення, необхідних для проведення моніторингу; проектувати та розробляти програмне забезпечення для проведення комп'ютерного моніторингу.</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p>Отриманні знання та уміння можна використовувати при проектуванні та розробці програмного і апаратного забезпечення систем для проведення комп'ютерного моніторингу екологічних, соціальних та економічних процесів.</p>
<p>Інформаційне забезпечення</p>	<p>Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник.</p>
<p>Форма проведення занять</p>	<p>Лекції, лабораторні заняття.</p>
<p>Семестровий контроль</p>	<p>Залік</p>

## Освітній компонент 5 Ф-Каталогу

Дисципліна 1	Еколого-економічний ризик-менеджмент
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
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"> <li>– 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;</li> <li>– графічне відображення результатів аналізу причин та наслідків ризиків;</li> <li>– визначати еколого-соціально-економічну вартість ризику</li> </ul>
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 <a href="http://eco-risk.kpi.ua">eco-risk.kpi.ua</a>
Форма проведення занять	Лекції, комп’ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Системи з розподіленими даними
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Перший
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем
Вимоги до початку вивчення	Бази даних, SQL. Програмування на мові високого рівня.
Що буде вивчатися	Проектування розподілених баз даних для територіально-розподілених організацій. Методи розподілу даних між вузлами мережі. Фрагментація та реплікація даних. Створення розподілених запитів та їх оптимізація. Розподілені транзакції. Хмарні сховища

	даних. Прикладні програмні інтерфейси до хмарних сховищ даних.
Чому це цікаво/треба вивчати	Соціальні мережі стали одним із місць зберігання текстової, аудіо- та відеоінформації. Для її зберігання
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проектувати розподілені бази даних.</li> <li>– створювати розподілені бази даних на основі автономних СКБД</li> <li>– виконувати запити до розподілених баз даних.</li> <li>– реалізовувати основні функціональні можливості для роботи із хмарними сховищами даних за допомогою відповідного АРІ</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти сховища даних із розподіленим зберіганням даних</li> <li>- створювати клієнтські додатки для доступу до хмарних сховищ даних</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (друковане та електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 6 Ф-Каталогу

Дисципліна 1	Моделювання деформацій геометричних об'єктів
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Другий
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	українська
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем
Вимоги до початку вивчення	Знання основ вищої математики, а саме, математичного аналізу та теорії перетворень, знання з курсу "Чисельні методи", знання термінів та підходів геометричного моделювання.
Що буде вивчатися	В рамках дисципліни буде вивчатися загальні підходи до створення моделей і систем відображення та відстеження зміни форми об'єктів, які зазнали деформаційних змін.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання процесів моделювання деформацій геометричних об'єктів дозволяють пристосовувати власне програмне забезпечення до потреб ринку в сфері побудови зображень плоских та об'ємних тіл, використовувати різні моделі відстеження деформації об'єктів, застосовувати для дослідницьких цілей.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті засвоєння курсу "Моделювання деформацій геометричних об'єктів" студенти будуть вміти застосувати принципи, методи і алгоритми деформаційного моделювання та комп'ютерної графіки до розробки та системного проектування графічного забезпечення систем автоматизованого проектування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набутими знаннями і уміннями можна скористатися при необхідності створення систем побудови та відстеження деформованих об'єктів та використовувати їх для розробки власного програмного забезпечення.
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	Залік

## Освітній компонент 7 Ф-Каталогу

Дисципліна	Спеціальні розділи нечіткої логіки
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	Другий
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Державна
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів та систем
Вимоги до початку вивчення	Основи програмування та моделювання систем, нечітке моделювання та управління
Що буде вивчатися	Це продовження курсу з нечіткого моделювання та управління, в якому вивчаються питання побудови нечітких нейронних мереж, нечіткої оптимізації та пошуку параметрів моделі, інші сучасні застосування теорії нечітких множин та нечіткої логіки
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 знаннями та методикою застосування апарату нечіткої логіки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті навчання студент буде знати та вмінати розробляти нечіткі нейронні мережі, застосовувати нечітку логіку в задачах оптимізації та пошуку параметрів моделей, використовувати нечітке моделювання та управління на основі функцій належності багатьох змінних.
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