

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

**КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ  
ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ**

**КАФЕДРАЛЬНИЙ Ф-КАТАЛОГ**

вибіркових освітніх компонентів циклу професійної підготовки  
освітньо-професійної програми

**ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ  
КІБЕР-ФІЗИЧНИХ СИСТЕМ В ЕНЕРГЕТИЦІ**

спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

другого (магістерського) рівня вищої освіти  
на 2022/2023 н.р.

**Київ – 2022**

## ЗМІСТ

<b>Преамбула</b>	
<b>Освітні компоненти для вибору студентами першого року навчання (рік вступу - 2022)</b>	
<i>1 семестр</i>	
<b>Освітній компонент 1 Ф-Каталогу</b>	
Проектування інформаційно-діагностичних систем	
Проектування експертних систем	
Проектування інформаційних систем з нечіткою логікою	
<b>Освітній компонент 2 Ф-Каталогу</b>	
Методи і засоби забезпечення безпеки бездротових, мобільних та хмарних технологій	
Методи та засоби виявлення вразливостей та забезпечення безпеки Web-ресурсів	
Методи та засоби протидії зловмисному програмному забезпеченню	
<b>Освітній компонент 3 Ф-Каталогу</b>	
Клітинні автомати та дискретне моделювання	
Візуалізація статистичних потокових даних	
Лінійне та нелінійне програмування	
<b>Освітній компонент 4 Ф-Каталогу</b>	
Графові бази даних	
Квантові обчислення	
Ймовірнісне програмування з Python	
<b>Освітній компонент 5 Ф-Каталогу</b>	
Оброблення надвеликих масивів даних	
Аналітика обробки даних в сенсорних мережах	
Проектування і розробка застосунків Smart-систем та ройовий інтелект	

<b>Освітні компоненти для вибору студентами другого року навчання (рік вступу – 2021)</b>	
<i>3 семестр</i>	
<b>Освітній компонент 6 Ф-Каталогу</b>	
Технології створення віртуальної та доповненої реальності в енергетиці	
Технології обробки зображень та відеопотоків для енергетичних застосунків	
Моделі та алгоритми комп'ютерної графіки в задачах енергетики	
<b>Освітній компонент 8 Ф-Каталогу</b>	
Управління проектами	
Управління якістю програмного забезпечення	
Менеджмент організаційних структур	

## 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».

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

Студенти II курсу обирають освітні компоненти для третього року підготовки (із запропонованого переліку потрібно обрати чотири дисципліни на 5 семестр та чотири дисципліни на 6 семестр).

Студенти III курсу обирають освітні компоненти для четвертого року підготовки (із запропонованого переліку потрібно обрати три дисципліни на 7 семестр та дві дисципліни на 8 семестр).

Мінімальна кількість студентів в групі для вивчення освітнього компоненту за вибором кафедрального Ф-каталогу складає 20 осіб.

## Освітні компоненти для вибору студентами третього року навчання

### 5 семестр

#### Освітні компоненти 2 та 3 Ф-Каталогу

Дисципліна	Комп'ютерне моделювання та оптимізація
Рівень ВО	Перший (бакалаврський рівень)
Курс	3 курс
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
Вимоги до початку вивчення	Знання вищої математики, теорії ймовірностей, основ програмування.
Що буде вивчатися	Моделювання випадкових процесів, марковських процесів з неперервним та дискретним часом, моделювання систем масового обслуговування, моделювання процесів знаходження оптимальних параметрів за різними методами оптимізації: однопараметричної оптимізації, градієнтних методів, лінійного програмування, дискретного програмування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Всі реальні процеси є випадковими. Тому важливим для фахівця є можливість проведення імітаційного моделювання випадкових процесів. На основі результатів імітаційного моделювання можна надавати практичні рекомендації щодо підвищення ефективності досліджуваних процесів і систем. Пошук найкращих значень параметрів функціонування різних систем здійснюється за допомогою вирішення оптимізаційних задач. Тому важливими є практичні навички програмування різних методів оптимізації та надання практичних рекомендацій за результатами моделювання.

Чому можна навчитися (результати навчання)	Основні результати навчання: знання теоретичних методів обчислення параметрів випадкових процесів та вміння проводити імітаційне моделювання випадкових процесів. Можна навчитись: використовувати методи оптимізації процесів і систем для комп'ютерного моделювання функціонування систем, знаходження оптимальних значень параметрів, що дозволить на практиці налагодити систему або процес з максимальною ефективністю.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Набуті знання, вміння, компетентності використовуються в практичній діяльності фахівців під час проведення імітаційного моделювання будь-яких випадкових процесів, процесів масового обслуговування, оптимізаційних процесів та надання практичних рекомендацій особі, що приймає рішення.
Інформаційне забезпечення	Платформа дистанційного навчання «Сікорський»
Форма проведення занять	Лекції, практичні/лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Назва дисципліни	Теорія прийняття рішень
Курс	3
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4
Вимоги до початку вивчення	Проектування розподілених систем, Вища математика, теорія ймовірності, основи програмування, Бази даних, Організація комп'ютерних мереж.

Що буде вивчатися?	Основні поняттям і методи теорії прийняття рішень, класи задач, які можуть бути розв'язані за допомогою теорії прийняття рішень.
Чому це цікаво/треба вивчати?	<p>Теорія прийняття рішень – область дослідження, в якій використовуються поняття і методи математики, статистики, економіки, менеджменту і психології, яка вивчає закономірності вибору людьми шляхів вирішення різного роду завдань, а також досліджує способи пошуку найбільш вигідних з можливих рішень.</p> <p>Підгрунття цілеспрямованої діяльності людини – процеси прийняття рішень, які дають змогу виділяти найважливіші наукові проблеми та зазначати способи їх розв'язання, організувати раціональне функціонування виробничих і господарських організацій, установ і фірм, а також підвищувати якість і збільшувати швидкість виконання робіт зі створення нової техніки та впровадження прогресивних технологій.</p>
Чому можна навчитися?	Основним теоретичним положенням та практичним методам прийняття рішень, які необхідні для фахівців з інформаційних технологій проектування.
Компетентності	Прийняття рішень в умовах визначеності, ризику, нечіткої невизначеності; формалізувати задачі прийняття рішень; моделі та методи багатокритеріальної оптимізації (прийняття рішень при наявності багатьох критеріїв); програмно реалізувати розроблений алгоритм та знайти оптимальне рішення поставленої задачі.
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій, Методичні вказівки до практичних робіт.
Форма проведення занять	Лекції, практикуми.
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Дискретні структури
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
Вимоги до початку вивчення	Вивчили дисципліну “Комп’ютерна дискретна математика”
Що буде вивчатися	Нечіткі множини і відношення. Нечітка логіка. Основи кодування. Теорія чисел (ланцюгові дроби; лишки і порівняння за модулем; лінійне афінне шифрування текстів).
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна дає знання, які мають широке практичне застосування, а також має значний вплив на формування світогляду студента. Одержані знання дають можливість: будувати математичні моделі, які більш точно і повно враховують нечіткі уявлення і судження людей про реальний світ і найбільш адекватно відображають різні аспекти невизначеності; кодувати інформацію з метою її стискання, захисту від пошкодження і від несанкціонованого використання; застосовувати методи теорії чисел в обчислювальній математиці і криптографії.
Чого можна навчитися (результати навчання)	<p>ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об’єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.</p> <p>ПР10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об’єкта проектування.</p> <p>ПР21. 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.</p>



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник.
Форма проведення занять	Лекції, практичні
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Математична статистика
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
Вимоги до початку вивчення	Вивчили дисципліни “Вища математика” і “Теорія ймовірностей”

Що буде вивчатися	Збір і групування даних. Точкові й інтервальні статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Елементи теорії кореляції. Регресійний аналіз. Числові характеристики шкали найменувань. Числові характеристики шкали порядку. Статистичні критерії перевірки гіпотез. Багатовимірне шкалювання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчає різноманітні методи обробки кількісних і якісних даних для одержання математично обґрунтованих висновків. Дає знання методів математичної статистики і вміння їх застосовувати для розв'язання професійних завдань при розробці програмного забезпечення.
Чого можна навчитися (результати навчання)	ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення. ПР10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. К06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. К20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні
Семестровий контроль	Залік

## 6 семестр

### Освітні компоненти 4, 5 та 6 Ф-Каталогу

Назва дисципліни	Функціональне програмування
Курс	3
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4
Вимоги до початку вивчення	Проектування розподілених систем, Створення WEB-додатків, Мікросервісна архітектура, Бази даних, Організація комп'ютерних мереж.
Що буде вивчатися?	Мова програмування Haskell, базові принципи розробки та створення систем штучного інтелекту
Чому це цікаво/треба вивчати?	Системи штучного інтелекту та їх компоненти на сьогодні є складовою частиною багатьох сучасних інформаційних систем. У сучасному світі прогрес продуктивності інженера в галузі інформаційних управляючих технологій практично досягається лише в тих випадках, коли частину інтелектуального навантаження беруть на себе комп'ютери. Одним із способів досягти максимального прогресу в цій сфері, є «штучний інтелект», коли комп'ютер бере на себе не лише однотипні, багато разів повторювані операції, але і сам може навчатися. Центральні задачі штучного інтелекту полягають у тому, щоб зробити обчислювальні машини кориснішими і зрозуміти принципи, що лежать в основі інтелекту. Для цього необхідно знати, як штучний інтелект може допомогти у вирішенні складних проблем
Чому можна навчитися?	Мова програмування Haskell,. Отримати теоретичні та основні практичні навички розробки систем штучного інтелекту.
Компетентності	Проектування систем штучного інтелекту та управління їх роботою, програмування мовою Haskell.
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій, Методичні вказівки до практичних робіт.

Форма проведення занять	Лекції, Комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

Назва дисципліни	Програмне забезпечення мереж передачі даних
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська / Англійська
Кафедра	Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем
Вимоги до початку вивчення	Знання основ програмування, алгоритмічних мов програмування, системного програмування, операційних систем, комп'ютерних мереж
Що буде вивчатися	<p>Основи розробки мережевого програмного забезпечення. TCP-сокети. UDP-сокети. SCTP-сокети. Веб-сокети та TLS. Поняття неструктурованого сокета: протоколи, обмеження, розробка та управління. Створення стійких сокетів. Поняття критичних серверів. Об'єктно-орієнтовані сокети. Взаємодія IPv4 та IPv6: IPv4-клієнт та IPv6-сервер, IPv6-клієнт та IPv4-сервер.</p> <p>Основні поняття Інтернету речей. Сфери застосування Інтернету речей. Основні механізми та технології Інтернету речей. Стандарти Інтернету речей. Програмування підключених пристроїв. Протоколи HTTP, CoAP, MQTT, XMPP. Безпека Інтернету речей.</p> <p>Основи бездротових сенсорних мереж. Застосування сенсорних мереж. Архітектура сенсорних хостів. Операційні системи сенсорних мереж. Архітектура бездротових сенсорних мереж: фізичний рівень, MAC-рівень, мережевий рівень. Управління сенсорами та мережами сенсорів. Безпека в сенсорних мережах. Програмування в сенсорних мережах.</p>

Чому це цікаво/треба вивчати	Знання та вміння працювати з сокетом дозволять розробляти різноманітні мережеві застосунки: від поштових клієнтів та месенджерів до мережевих ігор та систем, побудованих на сенсорних мережах
Чому можна навчитися (результати навчання)	Програмування сокетів на мовах програмування C/Python/Java/Go. Використання хмарних технологій для реалізації проектів з використанням сенсорних мереж та проектів Інтернету речей.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розробка розподіленого програмного забезпечення, мобільних та кросплатформних застосунків, програмного забезпечення для сенсорних мереж, розробка застосунків Інтернету речей
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

Назва дисципліни	Програмування паралельних та розподілених обчислень
Курс	3
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4
Вимоги до початку вивчення	Основи комп'ютерних систем і мереж, Архітектура системного програмного забезпечення
Що буде вивчатися?	модель потоків при паралельному програмуванні, базові принципи розробки та створення систем паралельних обчислень, технології розподілених обчислень

Чому це цікаво/треба вивчати?	Всі сучасні комп'ютери є багатоядерними і підтримують багатопотоковість. Для розробників програмного забезпечення необхідно навчитись використовувати апаратні можливості сучасних комп'ютерів за допомогою моделі багатопотокового програмування. При використанні багатопоточності необхідно організувати синхронізацію потоків. Якщо обчислювальних потужностей одного комп'ютеру недостатньо, то треба використовувати розподілені обчислення, зокрема технології розподілених обчислень та передачі даних між компонентами розподіленої системи.
Чому можна навчитися?	Програмуванню у багатопоточних середовищах, синхронізації потоків, технологіям розподілених обчислень
Компетентності	Розробка паралельного та розподіленого програмного забезпечення
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій, Методичні вказівки до практичних робіт.
Форма проведення занять	лекції, комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Дослідження операцій
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська

Кафедра	АПЕПС
Вимоги до початку вивчення	Знання з вищої математика та основ програмування
Що буде вивчатися	Лінійне та нелінійне програмування. Динамічне програмування. Стохастичне програмування. Методи пошукової оптимізації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Програмні методи пошуку екстремальних значень необхідні для вирішення багатьох різноманітних задач, які пов'язані з побудовою сучасних, як інформацій-аналітичних та виробничих, систем, так і систем управління динамічними об'єктами, такими як безпілотні літаки, квадрокоптери (дрони) та інші.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Навчитися використовувати можливості та особливості методів дослідження операцій в розробці програмних засобів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати методи дослідження операцій при розробці програмних засобів в задачах пошуку оптимальних рішень та машиного навчання (machine learning).
Інформаційне забезпечення	Кузьмініх В.О., Молодід О. К., Тараненко Р. А. Методи дослідження операцій // Навч. посіб. для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №2 від 1.10.2020 р.)– Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020.-77с.
Форма проведення	Лекції, комп'ютерний практикум

занять	
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Цифрова обробка сигналів
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	автоматизації проектування енергетичних процесів і систем
Вимоги до початку вивчення	матаналіз, дискретна математика, обчислювальна математика, програмування та алгоритмічні мови.
Що буде вивчатися	Предметом вивчення в курсі є математичні моделі сигналів и процесів, що відбуваються при їх перетворенні в цифрових пристроях, а також алгоритми цих перетворень.
Чому це цікаво/треба вивчати	Серед різних застосувань обчислювальної техніки одне з найважливіших місць займають системи цифрової обробки сигналів (ЦОС), що застосовуються в роботі з мультимедіа, при обробці даних дистанційного зондування, медико-біологічних досліджень, вирішенні задач навігації аерокосмічних і морських об'єктів, зв'язку, радіофізики, цифрової оптики і в низці інших застосувань.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті вивчення дисципліни можна отримати наступні навички: <ul style="list-style-type: none"> <li>§ проектування цифрових фільтрів;</li> <li>§ програмна та апаратна реалізація систем цифрової фільтрації;</li> <li>§ програмна та апаратна реалізація систем аналізу сигналів;</li> <li>§ самостійне освоєння нових алгоритмів та засобів реалізації цифрової обробки сигналів;</li> <li>§ використання алгоритмів ЦОС в інформаційних технологіях.</li> </ul>



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати знання принципів, методів та алгоритмів, що лежать в основі популярних цифрових форматів мультимедіа, при розробці програмного забезпечення.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, Конспект лекцій, Методичні вказівки до лабораторних робіт
Форма проведення занять	Лекції, семінарські заняття
Семестровий контроль	Залік

## Освітні компоненти для вибору студентами четвертого року навчання

### 7 семестр

#### Освітній компонент 9

Назва дисципліни	Асинхронне програмування
Курс	4
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4,5
Вимоги до початку вивчення	Основи комп'ютерних систем і мереж, Архітектура системного програмного забезпечення, Програмування паралельних та розподілених обчислень
Що буде вивчатися?	модель асинхронного програмування, базові принципи розробки та створення програмних систем на основі асинхронного програмування
Чому це цікаво/треба вивчати?	Всі сучасні комп'ютери є багатоядерними і підтримують багатопотоковість. Для розробників програмного забезпечення необхідно навчитись використовувати апаратні можливості сучасних комп'ютерів за допомогою моделі багатопотокового програмування. Наступним кроком є використання моделей асинхронного та реактивного програмування
Чому можна навчитися?	Програмуванню у багатопоточних середовищах, асинхронному програмуванню
Компетентності	Розробка паралельного та розподіленого програмного забезпечення
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій, Методичні вказівки до практичних робіт.
Форма проведення занять	лекції, комп'ютерні практикуми

Семестровий контроль	Екзамен
----------------------	---------

Назва дисципліни	Керування роботизованими комплексами та системами
Курс	4
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4,5
Вимоги до початку вивчення	Основи програмування. Алгоритми та структури даних. Основи комп'ютерних систем і мереж. Проектування кібер-фізичних систем.
Що буде вивчатися?	<p>M2M (міжмашинна взаємодія, Machine-to-Machine) - клас технологій, які дозволяють пристроям взаємодіяти з навколишнім середовищем та передавати інформацію один - одному по проводах або бездротових інтерфейсах.</p> <p>IoT (Інтернет речей, Internet Of Things) - концепція суть якої полягає у тому, що “розумні” пристрої обмінюються інформацією між собою і утворюють глобальну мережу, яка працює без участі людини.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати?	<p>У ході навчання ви отримаєте теоретичні та основні практичні навички розробки програмних застосунків M2M-взаємодії та Інтернету речей.</p> <p>Інтернет речей допомагає зробити виконання будь-яких задач розумним. За його допомогою можна не лише налаштувати усі пристрої вдома під власні потреби, але й оптимізувати бізнес-процеси: поліпшити якість обслуговування клієнтів, заощадити гроші, підвищити продуктивність праці співробітників, інтегрувати нові бізнес-моделі тощо.</p> <p>Перевага IoT у тому, що він у режимі реального часу надає компаніям дані про те, як працюють усі системи. Наприклад, у сільському господарстві датчики можуть стежити за погодними умовами та автоматично регулювати полив, а на виробництві — за станом обладнання і тим, чи потребують вони ремонту. Також IoT допомагає скоротити обсяг відходів, покращити якість послуг, знизити вартість і доставку товарів.</p> <p>Інтернет речей можна застосувати в будь-якій галузі — охорона здоров'я, фінанси, роздрібна торгівля, виробництво, тощо. Він є невід'ємною складовою інфраструктури розумних міст, адже допомагає скоротити відходи, зменшити споживання енергії, покращити транспортну логістику та підвищити рівень безпеки.</p> <p>Завдяки M2M-пристроєм і бездротовим мережам в IoT можна перетворити, що завгодно — від автомобіля, який сповіщає водія</p>

	про низький тиск у шинах, до свійських тварин з біочипом. Головне завдання цієї технології — підвищити комфорт життя і полегшити прийняття бізнес-рішень.
Чого можна навчитися (результати навчання)	1. (освітня програма) 2. (освітня програма)
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	1. (освітня програма) 2. (освітня програма)
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій. Методичні вказівки до практичних робіт.
Форма проведення занять	Лекції. Комп'ютерний практикум.
Семестровий контроль	Екзамен

### Освітній компонент 10

Назва дисципліни	Методи та моделі штучного інтелекту
Курс	4
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4,5
Вимоги до початку вивчення	Проектування розподілених систем, Створення WEB-додатків, Бази даних, Організація комп'ютерних мереж.

Що буде вивчатися?	Мова програмування Haskell, базові принципи розробки та створення систем штучного інтелекту
Чому це цікаво/треба вивчати?	Системи штучного інтелекту та їх компоненти на сьогодні є складовою частиною багатьох сучасних інформаційних систем. У сучасному світі прогрес продуктивності інженера в галузі інформаційних управляючих технологій практично досягається лише в тих випадках, коли частину інтелектуального навантаження беруть на себе комп'ютери. Одним із способів досягти максимального прогресу в цій сфері, є «штучний інтелект», коли комп'ютер бере на себе не лише однотипні, багато разів повторювані операції, але і сам може навчатися. Центральні задачі штучного інтелекту полягають у тому, щоб зробити обчислювальні машини кориснішими і зрозуміти принципи, що лежать в основі інтелекту. Для цього необхідно знати, як штучний інтелект може допомогти у вирішенні складних проблем
Чому можна навчитися?	Мова програмування Haskell,. Отримати теоретичні та основні практичні навички розробки систем штучного інтелекту.
Компетентності	Проектування систем штучного інтелекту та управління їх роботою, програмування мовою Haskell.
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій, Методичні вказівки до практичних робіт.
Форма проведення занять	Лекції, Комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Екзамен

Назва дисципліни	Основи технологій машинного навчання
Курс	4
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4,5

Вимоги до початку вивчення	Проектування розподілених систем, Створення WEB-додатків, Мікросервісна архітектура, Бази даних, Організація комп'ютерних мереж.
Що буде вивчатися?	Технології машинного навчання, базові принципи розробки та створення систем штучного інтелекту
Чому це цікаво/треба вивчати?	Системи машинного навчання та штучного інтелекту є складовою частиною багатьох сучасних інформаційних систем. У сучасному світі прогрес продуктивності інженера в галузі інформаційних управляючих технологій практично досягається лише в тих випадках, коли частину інтелектуального навантаження беруть на себе комп'ютери. Одним із способів досягти максимального прогресу в цій сфері, є «штучний інтелект», коли комп'ютер бере на себе не лише однотипні, багато разів повторювані операції, але і сам може навчатися. Центральні задачі штучного інтелекту полягають у тому, щоб зробити обчислювальні машини кориснішими і зрозуміти принципи, що лежать в основі інтелекту. Для цього необхідно знати, як штучний інтелект може допомогти у вирішенні складних проблем
Чому можна навчитися?	Мова програмування Haskell. Отримати теоретичні та основні практичні навички розробки систем штучного інтелекту.
Компетентності	Проектування систем штучного інтелекту та управління їх роботою, програмування мовою Haskell.
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій, Методичні вказівки до практичних робіт.
Форма проведення занять	Лекції, Комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Екзамен

## Освітній компонент 11

Дисципліна	Алгоритми комп'ютерної графіки
------------	--------------------------------

Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	3 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем, ТЕФ
Вимоги до початку вивчення	Знання з курсів «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія та лінійна графіка», «Чисельні методи», «Алгоритмізація та програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування»
Що буде вивчатися	В дисципліні вивчаються математичні методи з комп'ютерної графіки для реалізації інтерактивного режиму користувача, проєкціювання, моделювання кривих і поверхонь другого порядку
Чому це цікаво/треба вивчати	Алгоритми комп'ютерної графіки використовуються для моделювання, навчання, візуалізації експериментальної інформації. Фахівці у галузі інформаційних технологій мають володіти навичками створення інтерактивного програмного графічного забезпечення у режимі реального часу .
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Створювати інтерактивне забезпечення для керування геометричними об'єктами.</li> <li>2. Моделювати двовимірні криволінійні обводи з інтерактивним керуванням.</li> <li>3. Будувати тривимірні геометричні поверхні з елементарним нанесенням метематичних текстур</li> </ol>

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання дозволяють створювати графічне програмне забезпечення для відображення тривимірних геометричних криволінійних об'єктів з інтерактивним керуванням.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Новітні мови програмування
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	3 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
Вимоги до початку вивчення	Знання з будь-якої об'єктно-орієнтованої мови програмування



<p>Що буде вивчатися</p>	<p>Предметом вивчення є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- засоби мульти- та крос-платформного програмування для розробки підсистем мовою JAVA;</li> <li>- проектування інформаційних систем (ІС) та інформаційних технологій (ІТ), включаючи формальний опис їх структури та проведення моделювання бізнес-процесів;</li> <li>- застосування мульти- та крос-платформної парадигми програмування під час програмної реалізації професійних задач.</li> </ul>
<p>Чому це цікаво/треба вивчати</p>	<p>Отримані знання та навички дозволяють розробляти, впроваджувати та підтримувати платформно-незалежні програмні продукти.</p> <p>При цьому програми створюються один раз, а запускаються в різних апаратно-програмних середовищах, тим самим скорочуючи час та гроші на розповсюдження програм для різних пристроїв.</p>
<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<p>Слухач зможе навчитися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципам мульти- та крос-платформного програмування;</li> <li>- принципам застосування мови JAVA для задач мульти- та крос-платформного програмування;</li> <li>- структурі JAVA програм; типам даних, змінних, констант; керуючих конструкції мови;</li> <li>- визначенню, створенню та використанню функції; базових класів, методів та інтерфейсів;</li> <li>- засобам обробки потоків та файлів;</li> <li>- засобам обробки помилок.</li> </ul>

<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p>Отримані знання та уміння дозволяють:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектувати компоненти мульти- та крос-платформного програмного забезпечення автоматизованих систем мовою JAVA;</li> <li>- застосовувати сучасні технології та інструментальні засоби розробки на всіх етапах життєвого циклу ІС;</li> <li>- застосовувати засоби мов програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій під час проектування та створення інформаційних систем;</li> <li>- програмно реалізувати алгоритми розв'язування задач;</li> <li>- проектувати компоненти програмного забезпечення</li> <li>- виконувати аналіз коректності програм.</li> </ul>
<p>Інформаційне забезпечення</p>	<p>Навчальна та робоча програми дисципліни, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби Google Classroom.</p>
<p>Форма проведення занять</p>	<p>Лекції, лабораторні, засоби Google Classroom.</p>
<p>Семестровий контроль</p>	<p>Залік</p>

## Освітній компонент 12

<p>Дисципліна</p>	<p>Розробка програмних систем з мікросервісною архітектурою</p>
<p>Рівень ВО</p>	<p>Перший (бакалаврський)</p>

Курс	4
Обсяг	3,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем
Вимоги до початку вивчення	Основні поняття об'єктно-орієнтованого підходу, програмування та алгоритмічні мови, основи розподілених обчислень.
Що буде вивчатися	Організація мікросервісної архітектури програмних систем та методологія розгортання інформаційних систем в програмному середовищі Node, MongoDB. Структура простого CRUD додатку, використання шаблонізаторів, розробка структури інформаційної системи.
Чому це цікаво/треба вивчати	Мікросервісна архітектура найбільш широко використовуються для розробки складних серверних систем
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розробка WEB-додатків для Node.js з каркасною структурою EJS (Express.js). Знання Node допоможуть в розробці RTA – WEB-додатків, онлайн-редакторів типу Google Docs.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Проектування WEB-додатків для розміщення на платформі Node, для комп'ютерної реалізації моделей та прогнозування поведінки конкретних систем.
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій. Методичні вказівки до лабораторних робіт.

Форма проведення занять	Лекції. Лабораторні заняття. Консультації.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Основи доповненої реальності
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	3,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем, ТЕФ
Вимоги до початку вивчення	Курс штучного інтелекту, повний курс вищої математики та теорії ймовірності.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доповнення фізичного світу за допомогою цифрових даних, яке забезпечується комп'ютерними пристроями.</li> <li>• Моделювання складної чи небезпечної діяльності.</li> <li>• Візуалізація внутрішньої будови об'єктів, молекулярних і атомних структур.</li> <li>• Побудова й редагування тривимірних моделей за допомогою клітинних автоматів. Симуляція та дослідження різних впливів на них.</li> </ul>

<p>Чому це цікаво/треба вивчати</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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.</li> <li>● VR\AR – це ідеальна індустрія для розробників, оскільки є новою, а отже ще не сформована та не наповнена спеціалістами.</li> <li>● Має широку сферу застосування: розробки гри, кіно, спортивні трансляції та шоу, соціальні мережі, маркетинг, освіта, медицина, торгівля та нерухомість.</li> </ul>
<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Розробляти, аналізувати, обґрунтовувати та систематизувати вимоги до програмного забезпечення ;</li> <li>● Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу</li> <li>● Прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій</li> <li>● Розуміти теоретичні засади, що лежать в основі методів досліджень інформаційних систем та відповідного програмного забезпечення.</li> <li>● Знання методів машинного навчання</li> </ul>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення на основі застосування сучасних моделей, методів та технологій розроблення програмного забезпечення</li> <li>● Здатність забезпечувати якість програмного забезпечення.</li> <li>● Здатність приймати стратегічні рішення, що передбачають та формулюють майбутні напрямки розвитку ІС</li> <li>● Здатність використовувати сучасні технології проектування інформаційних систем</li> <li>● Здатність до використання методів машинного навчання при розробці програмного забезпечення інформаційних систем</li> </ul>
<p>Інформаційне забезпечення</p>	<p>Силабус, навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання)</p>
<p>Форма проведення занять</p>	<p>Лекції, комп'ютерний практикум</p>
<p>Семестровий контроль</p>	<p>Залік</p>

### Освітній компонент 13

Дисципліна	Конструювання мобільних додатків
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
Вимоги до початку вивчення	Володіння основами програмування та алгоритмізації, об'єктно-орієнтованого програмування
Що буде вивчатися	Технології розробки мобільних додатків.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні інтерактивні мобільні застосунки широко використовуються для реалізації взаємодії з користувачем і є фактичним стандартом для такого класу систем
Чому можна навчитися (результати навчання)	Результатом навчання є оволодіння принципами побудови складних мобільних застосунків
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та компетенції можуть бути застосовані в ході реальної мобільної-розробки

Інформаційне забезпечення	Електронні методичні матеріали та відео-лекції
Форма проведення занять	Лекції, практичні
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Розробка програмного забезпечення мобільних пристроїв
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
Вимоги до початку вивчення	Володіння основами програмування та алгоритмізації, об'єктно-орієнтованого програмування
Що буде вивчатися	Технології розробки програмного забезпечення мобільних пристроїв.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні інтерактивні мобільні застосунки широко використовуються для реалізації взаємодії з користувачем і є фактичним стандартом для такого класу систем

Чому можна навчитися (результати навчання)	Результатом навчання є оволодіння принципами побудови складних мобільних застосунків
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та компетенції можуть бути застосовані в ході реальної мобільної-розробки
Інформаційне забезпечення	Електронні методичні матеріали та відео-лекції
Форма проведення занять	Лекції, практичні
Семестровий контроль	Залік

## 8 семестр

### Освітній компонент 13

Дисципліна	Конструювання мобільних додатків
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
Вимоги до початку вивчення	Володіння основами програмування та алгоритмізації, об'єктно-орієнтованого програмування



Що буде вивчатися	Технології розробки мобільних додатків.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні інтерактивні мобільні застосунки широко використовуються для реалізації взаємодії з користувачем і є фактичним стандартом для такого класу систем
Чому можна навчитися (результати навчання)	Результатом навчання є оволодіння принципами побудови складних мобільних застосунків
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та компетенції можуть бути застосовані в ході реальної мобільної-розробки
Інформаційне забезпечення	Електронні методичні матеріали та відео-лекції
Форма проведення занять	Лекції, практичні
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Розробка програмного забезпечення мобільних пристроїв
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	5 кредитів ЄКТС

Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
Вимоги до початку вивчення	Володіння основами програмування та алгоритмізації, об'єктно-орієнтованого програмування
Що буде вивчатися	Технології розробки програмного забезпечення мобільних пристроїв.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні інтерактивні мобільні застосунки широко використовуються для реалізації взаємодії з користувачем і є фактичним стандартом для такого класу систем
Чому можна навчитися (результати навчання)	Результатом навчання є оволодіння принципами побудови складних мобільних застосунків
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та компетенції можуть бути застосовані в ході реальної мобільної-розробки
Інформаційне забезпечення	Електронні методичні матеріали та відео-лекції
Форма проведення занять	Лекції, практичні
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Розробка кросплатформного програмного забезпечення
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
Вимоги до початку вивчення	Знання з будь-якої об'єктно-орієнтованої мови програмування
Що буде вивчатися	<p>Предметом вивчення є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- засоби мульти- та крос-платформного програмування для розробки підсистем мовою JAVA;</li> <li>- проектування інформаційних систем (ІС) та інформаційних технологій (ІТ), включаючи формальний опис їх структури та проведення моделювання бізнес-процесів;</li> <li>- застосування мульти- та крос-платформної парадигми програмування під час програмної реалізації професійних задач.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Отримані знання та навички дозволяють розробляти, впроваджувати та підтримувати платформно-незалежні програмні продукти.</p> <p>При цьому програми створюються один раз, а запускаються в різних апаратно-програмних середовищах, тим самим скорочуючи час та гроші на розповсюдження програм для різних пристроїв.</p>

<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<p>Слухач зможе навчитися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципам мульти- та крос-платформного програмування;</li> <li>- визначенню, створенню та використанню функції; базових класів, методів та інтерфейсів;</li> <li>- засобам обробки потоків та файлів;</li> <li>- засобам обробки помилок.</li> </ul>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p>Отримані знання та уміння дозволяють:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектувати компоненти мульти- та крос-платформного програмного забезпечення автоматизованих систем;</li> <li>- застосовувати сучасні технології та інструментальні засоби розробки на всіх етапах життєвого циклу ІС;</li> <li>- застосовувати засоби мов програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій під час проектування та створення інформаційних систем;</li> <li>- програмно реалізувати алгоритми розв'язування задач;</li> <li>- проектувати компоненти програмного забезпечення</li> <li>- виконувати аналіз коректності програм.</li> </ul>

Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби Google Classroom.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні, засоби Google Classroom.
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Мульти-платформне програмне забезпечення кібер-фізичних систем
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	АПЕПС
Вимоги до початку вивчення	Знання з будь-якої об'єктно-орієнтованої мови програмування

<p>Що буде вивчатися</p>	<p>Предметом вивчення є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- засоби мульти- та крос-платформного програмування для кібер-фізичних систем;</li> <li>- проектування інформаційних систем (ІС) та інформаційних технологій (ІТ), включаючи формальний опис їх структури та проведення моделювання бізнес-процесів;</li> <li>- застосування мульти- та крос-платформної парадигми програмування під час програмної реалізації задач для кібер-фізичних систем.</li> </ul>
<p>Чому це цікаво/треба вивчати</p>	<p>Отримані знання та навички дозволяють розробляти, впроваджувати та підтримувати платформно-незалежні програмні продукти.</p> <p>При цьому програми створюються один раз, а запускаються в різних апаратно-програмних середовищах, тим самим скорочуючи час та гроші на розповсюдження програм для різних пристроїв.</p>
<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<p>Слухач зможе навчитися:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципам мульти- та крос-платформного програмування для кібер-фізичних систем.</li> </ul>

<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p>Отримані знання та уміння дозволяють:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектувати компоненти мульти- та крос-платформного програмного забезпечення для кібер-фізичних систем;</li> <li>- застосовувати сучасні технології та інструментальні засоби розробки на всіх етапах життєвого циклу ІС;</li> <li>- застосовувати засоби мов програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій під час проектування та створення інформаційних систем;</li> <li>- програмно реалізувати алгоритми розв’язування задач;</li> <li>- проектувати компоненти програмного забезпечення</li> <li>- виконувати аналіз коректності програм.</li> </ul>
<p>Інформаційне забезпечення</p>	<p>Навчальна та робоча програми дисципліни, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби Google Classroom.</p>
<p>Форма проведення занять</p>	<p>Лекції, лабораторні, засоби Google Classroom.</p>
<p>Семестровий контроль</p>	<p>Екзамен</p>