

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

_____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

«___» _____ 2021 р.

Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів ступеня магістра
за освітньою програмою
«Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання»
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
(вступ 2021 року)

УХВАЛЕНО:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №__ від «__» _____ 2021 р.)

Вченою радою ІІСА
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 1 від «25» січня 2021 р.)

Київ – 2021

ЗМІСТ

Преамбула	3
Освітні компоненти для вибору студентами, що навчаються за освітньо-професійною та освітньо-науковою програмами	4
<i>2 семестр</i>	4
<i>Освітні компоненти з екзаменом</i>	4
Технології побудови розподілених баз даних та знань	4
Цифрова обробка зображень та комп'ютерний зір	6
Грід-технології для розподілених обчислень та обробки даних	8
Елементна база інформаційних технологій	11
Функціональне програмування: Erlang	12
<i>Освітні компоненти з заліком</i>	13
Автоматизоване проектування систем на кристалі	13
Мультиагентні системи	14
Інформаційно-аналітичні системи прийняття рішень	15
Еволюційне моделювання та метаевристики	16
Освітні компоненти для вибору студентами, що навчаються за освітньо-науковою програмою	17
<i>3 семестр</i>	17
<i>Освітні компоненти з заліком</i>	17
Гібридні інтелектуальні системи	17
Обробка природних мов	18
Веб-проектування та семантичний веб	19
Комп'ютерне моделювання в інженерних застосуваннях	20

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 порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін», затвердженого Вченою радою Інституту прикладного системного аналізу КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 3 від 23.03.2020).

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

Студенти, що навчаються за освітньо-професійною та освітньо-науковою програмами, обирають освітні компоненти для другого семестру навчання (три з екзаменом та два із заліком); студенти, що навчаються за освітньо-науковою програмою, також обирають освітні компоненти для третього семестру навчання (два із заліком).

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

**Освітні компоненти для вибору студентами, що навчаються
за освітньо-професійною та освітньо-науковою програмами**

2 семестр

Освітні компоненти з екзаменом

Назва ОК	Технології побудови розподілених баз даних та знань
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ПСА
Вимоги до початку вивчення	Розуміння принципів функціонування реляційних/нереляційних систем баз даних, операційних систем, мережевих протоколів, веб-сервісів.
Що буде вивчатися	Існують завдання, які потребують розподілу баз даних за декількома вузлами мережі: – Масштабованість. Розподіл завантаженості сервера за вузлами, якщо обсяг даних, інтенсивність запитів читання/запису перевищує наявні межі: • Синхронізація – забезпечення надмірності, при якій копії бази даних зберігаються на декількох різних вузлах; у випадку недоступності певних вузлів дані зчитуються з інших серверів. • Секціонування – поділ бази даних на підмножини «секції» (partitions), у результаті вузлам мережі ставляться у відповідність секції («шарди»). – Відмовостійкість. Забезпечення доступності даних у випадку відключення декількох вузлів, застосовуючи надлишкові вузли, яким делегується обробка запитів. – Швидкодія. Об'єднання у мережу географічно-розподілених баз даних.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дослідження архітектур розподілених баз даних: – Зі спільною зовнішньою пам'яттю (у тому числі HDD- або SSD-накопичувачами) (shared-disk architecture), поєднує кілька вузлів з окремими центральними процесорами й оперативною пам'яттю. Дані зберігаються в масиві накопичувачів, спільно застосовуваних усіма вузлами, підключеними по мережі, виконується агрегування даних з тимчасовим блокуванням бази даних. – Без спільних ресурсів (shared-nothing architecture) або «горизонтальне масштабування» (horizontal scaling), розглядає кожний фізичний вузол або «віртуальну машину», як окремі компоненти мережі, дані в якій узгоджуються програмним забезпеченням баз даних.
Чому можна навчитися	Забезпечення масштабованості баз даних, високої доступності даних (High-availability, HA), стійкості до помилок в експлуатації

(результати навчання)	баз даних.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Вирішення прикладних завдань, пов'язаних з забезпеченням якості даних, підтриманням швидкості оновлення даних. Застосування знань для організації роботи з даними при розробці веб-сервісів, мобільних додатків, розподілених мереж датчиків.
Інформаційне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кэмпбелл Л., Мейджорс Ч. Базы данных. Инжиниринг надёжности. – СПб.: Питер, 2020. – 304 с. 2. Stopford B. Shared Nothing vs. Shared Disk Architectures: An Independent View. November 24, 2009. – http://www.benstopford.com/2009/11/24/understanding-the-shared-nothing-architecture. 3. Stonebraker M. The Case for Shared Nothing // IEEE Database Engineering Bulletin, volume 9, number 1, pages 4-9, March 1986. – http://db.cs.berkeley.edu/papers/hpts85-nothing.pdf.
Форма проведення занять	Лекції; контрольні завдання; комп'ютерний практикум.
Семестровий контроль	Екзамен

Назва ОК	Цифрова обробка зображень та комп'ютерний зір
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Математичний аналіз, теорія ймовірностей, алгоритмізація і програмування, архітектура комп'ютерів, операційні системи, технічне забезпечення інформаційних технологій, теорія інформації і кодування
Що буде вивчатися	<p>Просторові та частотні методи обробки зображень, морфологічні методи обробки та сегментація зображень. Розпізнавання зображень з використанням структурних методів та засоби формування зображень в технологіях цифрової обробки зображень і комп'ютерного зору (ЦОЗКЗ).</p> <p>Методи та алгоритми попередньої обробки зображень (поліпшення якості, відновлення, масштабування, зміна форматів та ін.) для подальшого використання в прикладних системах.</p> <p>Просторові та частотні методи обробки зображень, морфологічні методи обробки та сегментація зображень. Розпізнавання зображень з використанням структурних методів та нейронних мереж (Neural Networks). Побудова прикладних систем ЦОЗКЗ з допомогою бібліотеки комп'ютерного зору з відкритим кодом OpenCV.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Цифрова обробка зображень, в основному, зосереджена на роботі з двомірними і тривимірними зображеннями, тобто як їх можна отримати, виконати попередню обробку (поліпшення якості, відновлення, масштабування, зміна форматів та ін.) для подальшого використання в прикладних системах. Комп'ютерний зір (Computer Vision) – це технологія (а також область досліджень) по автоматизації розуміння того, що ми бачимо в навколишньому світі.</p> <p>Сьогодні комп'ютерний зір широко застосовується в багатьох галузях цифрової економіки, таких як:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● «Розумне місто» (Smart City); ● Інтелектуальні транспортні системи ІТС (Intelligent Transportation System); ● Автономні автомобілі (Driverless Car) і системи допомоги водієві ADAS (Advanced driver-assistance systems); ● Безпілотні літальні апарати (в т.ч. дрони); ● Високотехнологічне сільське господарство (Smart Agriculture); ● Електронна медицина (eHealth); ● Системи військового застосування. <p>Приклади використання технологій комп'ютерного зору:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Сервіси для соціальних мереж і блогів; ● Пошук зображень в Інтернеті; ● Системи спостереження за станом операторів складних

	<p>систем (наприклад, машиністів поїздів), з метою запобігання збоїв в їх роботі із-за втоми, відволікання, засипання і т. П.;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Автоматична обробка і поліпшення візуальної якості зображень, особливо портретних (баланс, колір обличчя і зубів, видалення червоних очей і т. п.); ● Автоматичне фокусування на обличчі людини при фотографуванні ; ● Веб-камери, які утримують обличчя людини в "полі зору" і повертаються слідом за зміною положення особи користувача; ● Відео-контроль за появою нових / рухомих об'єктів (детектування вторгнення); ● Управління комп'ютерними системами з допомогою жестів, без миші і клавіатури.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ● аналізувати науково-технічну, природничо-наукову та загальнонаукову інформацію в галузі розробки прикладних інтелектуальних систем обробки даних з використанням методів та засобів цифрової обробки зображень та комп'ютерного зору (ЦОЗКЗ). ● користуватися сучасними методами та засобами (ЦОЗКЗ) для побудови автоматизованих інформаційних систем різного призначення для вирішення прикладних і наукових завдань. ● розробляти прикладні системи обробки та розпізнавання зображень з допомогою бібліотеки комп'ютерного зору з відкритим кодом OpenCV.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Використовувати знання, уміння і навички аналізувати досягнення в галузі технологій цифрової обробки зображень і комп'ютерного зору для розробки сучасних інтелектуальних систем обробки даних.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма освітнього компонента, робоча програма кредитного модуля. Конспект лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт і курсового проектування в електронному вигляді доступні для користування на Google-диску.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Назва ОК	Грід-технології для розподілених обчислень та обробки даних
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Студенти повинні прослухати такі дисципліни, як: "Алгоритмізація та програмування", "Об'єктно-орієнтоване програмування", "Комп'ютерні мережі".
Що буде вивчатися	<p>Метою курсу з грід-технологій є ознайомлення студентів з концепцією грід-комп'ютингу та поточним станом справ у цій області та набуття практичних навичок з використання грід-технологій для аналізу, оптимізації та проектування інженерних об'єктів.</p> <p>По завершенню навчання студенти набувають навички проектування та розробки програмного забезпечення грід-систем, хмарних сервісів, хмарних сховищ, вміють проводити керовані обчислення на кластері з використанням спеціалізованих бібліотек та проміжного програмного забезпечення.</p> <p>Після засвоєння навчальної дисципліни студенти будуть знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • загальну структуру проміжного програмного забезпечення та типові сценарії роботи в грід; • методи моніторингу, планування ресурсів та розробки сервісів в грід системах. • типи моделей обслуговування з використанням хмарних обчислень. <p>Після засвоєння навчальної дисципліни студенти будуть вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • створювати опис завдання і даних для відправки в грід-інфраструктуру під керуванням проміжного програмного забезпечення ARC та gLite; • відслідковувати та коригувати хід обчислювального процесу в грід-системах під керуванням проміжного програмного забезпечення gLite, ARC. • розробляти та використовувати хмарні технології; • вміти розробляти програму обчислень та проводити обчислення на кластері, • вибирати і використовувати проміжне програмне забезпечення для вирішення науково – практичних завдань.
Чому це цікаво/треба вивчати	Грід є технологією забезпечення гнучкого, безпечного і скоординованого загального доступу до ресурсів. Грід претендує на роль універсальної інфраструктури для обробки даних, в якій функціонує множина сервісів, які дозволяють дати нову якість рішення різних класів задач. Область застосування грід зараз охоплює ядерну фізику, захист навколишнього середовища, прогноз погоди і моделювання кліматичних змін, чисельне моделювання в машино- і авіабудуванні, біологічне моделювання, фармацевтику тощо. Дисципліна „Грід-технології для розподілених обчислень та обробки даних” узагальнює

	сьогоднішнє уявлення про ґрід-технології та проблеми, які виникають на шляху їх розроблення і впровадження.
<p>Чому можна навчитися (результати навчання)</p>	<p>У результаті вивчення дисципліни студенти будуть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Знати основи ґрід-технологій, які дозволяють об'єднати обчислювальні ресурси та ресурси зберігання даних, архітектуру ґрід-систем, які використовуються в Україні, принципи функціонування основних складових частин ґрід-системи, технологію підготовки завдань для використання ґрід- середовища. ● Вміти вибирати і використовувати проміжне програмне забезпечення для вирішення науково-практичних завдань, адаптувати пакети прикладних програм до середовища ґрід, використовувати вхідні мови опису завдання і даних, відслідковувати хід обчислювального процесу під час числового експерименту чи процесу моделювання. ● Набудуть практичні навички використання ґрід-технології для вирішення науково-практичних завдань. <p>До складу курсу входять лабораторні роботи на учбовій ґрід- та хмарній інфраструктурі, які націлені на набуття практичних навичок використання ґрід-технології для вирішення науково-практичних завдань:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● робота на обчислювальному кластері з використанням локальної системи управління PBS для вивчення технології віддаленого доступу до ресурсів багатопроцесорної обчислювальної системи; ● вивчення технології віддаленого доступу до ґрід-ресурсів, що працює під управлінням проміжного програмного забезпечення ARC та gLite; ● робота в хмарній інфраструктурі з використанням інтерфейсу OpenStack API для доступу до хмарної інфраструктури для отримання практичних навичок роботи з хмарною інфраструктурою при вирішенні практичних завдань.
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</p>	<p>Ґрід-обчислення - це технологія яка швидко розвивається, яка об'єднує ресурси тисяч і навіть мільйонів окремих комп'ютерів в гігантську «віртуальну» систему з величезною обчислювальною потужністю.</p> <p>Потенціал технологій ґрід вже зараз оцінюється дуже високо: експерти вважають, що він має стратегічний характер, і в близькій перспективі ґрід може стати обчислювальним інструментарієм для розвитку технологій в самих різних сферах людської діяльності, подібно до того, як стали їм персональні комп'ютери та Інтернет.</p> <p>Застосування ґрід може дати нову якість рішення таких класів задач, як масова обробка потоків даних великого обсягу; багато параметричний аналіз даних; моделювання на віддалених суперкомп'ютерах; реалістична візуалізація великих наборів даних; складні бізнес-додатки з великими об'ємами обчислень і т. д.</p> <p>Сьогодні ґрід-технології вже активно застосовуються як державними організаціями в сфері управління, оборони,</p>

	<p>комунальних послуг, так і приватними компаніями, наприклад, фінансовими і енергетичними.</p> <p>Область застосування грід охоплює ядерну фізику, захист навколишнього середовища, передбачення погоди і моделювання кліматичних змін, чисельне моделювання в машинобудуванні і авіабудуванні, біологічне моделювання, фармацевтику.</p>
Інформаційне забезпечення	<p>1. Петренко А.І., Свістунов С.Я., Кисельов Г.Д. Практикум з грід-технологій. - Вид-во „Політехніка”, 2011. - 446 с.</p> <p>2. Довідник для магістрів напряму підготовки «Комп’ютерні науки» - «На шляху до європейського грід» . - К.: НТУУ «КПІ», 2012. - 392 с.</p> <p>3. Петренко А.И. Вступ до Grid технологій в науці та освіті: навчальний посібник. - К.: НТУУ «КПІ», 2008. - 120 с.</p>
Форма проведення занять	Лекції; контрольні завдання; лабораторні роботи з використанням обчислювального кластера, грід- та хмарної інфраструктури, курсова робота
Семестровий контроль	Екзамен

Назва ОК	Елементна база інформаційних технологій
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Базові знання фізики, математики, електроніки, схемотехніки, комп'ютерів
Що буде вивчатися	- сучасні системи проектування; - тенденції розвитку інтегральних схем; - сучасні та перспективні інтегральні технічні рішення; - поглиблені навички проектування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розуміння технічних рішень, на яких будується елементна база інформаційних технологій сприяє успішному застосуванню прогресивних технологій та різноманітних електронних інтелектуальних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	- розробляти необхідні інтегральні технічні рішення на сучасних нормах проектування; - аналізувати можливості сучасних та перспективних інформаційних технологій; - застосовувати професійні засоби автоматизованого проектування елементної бази для розробки інформаційних технологій.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Приймати участь у проектах розробки та експлуатації сучасних та перспективних інформаційних систем.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма освітнього компонента, робоча програма кредитного модуля, методичні матеріали до проведення лекційних, лабораторних занять, контрольної роботи та РГР.
Форма проведення занять	Лекційні, лабораторні, індивідуальні завдання
Семестровий контроль	Екзамен

Назва ОК	Функціональне програмування: Erlang
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Автоматизації проектування енергетичних процесів та 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)	Отримати знання методів та навички застосування засобів функціонального програмування. Оволодіти технікою послідовного програмування на мові Erlang. 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, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Екзамен

Освітні компоненти з заліком

Назва ОК	Автоматизоване проектування систем на кристалі
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ПСА
Вимоги до початку вивчення	Алгоритмізація і програмування, операційні системи, комп'ютерна схемотехніка, архітектура комп'ютера.
Що буде вивчатися	Мова опису апаратури Verilog. Опис цифрових пристроїв на мові високого рівня Verilog. Системи на кристалі. Процесорні софтверні ядра, зокрема OpenRISC. Шини систем на кристалі. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС). Методи тестування апаратно-програмних систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Системи на кристалі - це компактна реалізація вбудованих систем, які сьогодні є складовою частиною різноманітних виробів від побутових приладів до систем розумного дому і систем контролю і управління промислових підприємств. Вбудовані системи включаються як кінцеві пристрої Інтернету речей. Тобто вони всюди, і спеціаліст в галузі інформаційних технологій неминуче зустрінеться з ними в своїй професійній діяльності.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Проектувати цифрові пристрої на мові опису апаратури високого рівня. Проектувати цифрові системи, які включають як програмовані (мікропроцесори), так і непрограмовані пристрої для розв'язання єдиної задачі.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розробляти вбудовані цифрові системи для широкого кола виробів. Приймати участь в проектуванні великих інтегральних схем (ВІС).
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма освітнього компонента, робоча програма кредитного модуля, конспект лекцій, симулятор ModelSim.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

Назва ОК	Мультиагентні системи
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Теорія алгоритмів та структури даних, Об'єктно-орієнтоване програмування, Розподілені комп'ютерні системи, Бази даних, Інтелектуальна обробка надвеликих масивів даних
Що буде вивчатися	Моделі програмно-апаратних платформ розподілених систем паралельних обчислень; Структурна та алгоритмічна організація інтелектуальних автономних агентів; Мови та інструменти побудови взаємодії агентів в мультиагентній системі; Моделі взаємодії агентів, формування логічних висновків та прийняття рішень
Чому це цікаво/треба вивчати	Теорія мультиагентних систем об'єднує методи штучного інтелекту з новітніми методами побудови розподілених інформаційних середовищ, в яких взаємодіють багато автономних компонентів (агентів), виконуючих певне спільне завдання. Мультиагентні системи утворюють фундамент для побудови інтелектуальних систем різноманітного призначення
Чому можна навчитися (результати навчання)	Студенти набувають знання, вміння та навички: побудови моделей та їх програмної реалізації в створенні інформаційних середовищ розподілених систем, використання сучасного програмного та апаратного забезпечення для вирішення задач комп'ютерного моделювання в мультиагентному середовищі
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Виявлення студентами знань, умінь та досвіду відповідає рівню фахівця щонайменше з однорічним стажем праці в даній галузі, що розширює можливості працевлаштування на фірмах, які працюють над створенням інтелектуальних систем оброблення інформації
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма освітнього компонента, робоча програма кредитного модуля, конспект лекцій
Форма проведення занять	Лекції з використанням мультимедійних засобів, лабораторний практикум
Семестровий контроль	Залік

Назва ОК	Інформаційно-аналітичні системи прийняття рішень
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Теорія прийняття рішень; Методи: імітаційного моделювання, класифікації, кластеризації, прогнозування, багатовимірного аналізу даних та часових рядів; Теорія алгоритмів та структури даних; Розподілені комп'ютерні системи; Базы даних; Інтелектуальна обробка надвеликих масивів даних
Що буде вивчатися	Інформаційні ресурси, складові (апаратне, програмне, математичне), технології розробки, правове забезпечення, проблеми безпеки ІАСПР. Засоби інтелектуалізації сучасних ІАСПР. Системи підтримки прийняття рішень. Комп'ютерні мережі (класифікація, моделі та протоколи, еталонна модель OSI). Подання знань про предметну область на основі онтологій. Мультиагентні системи. Пошук інформації в Інтернет. Засоби інтелектуалізації пошуку інформації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Інформаційно-аналітичні системи підтримки прийняття рішень оснащені потенційною здатністю по "виявленню" аналітичної інформації, на основі якої можна проводити моніторинг та прогнозувати стани (еволюцію досліджуваних процесів). Формувати комплекс аналітичних звітів, здійснювати всебічну оцінку поточної ситуації та визначати пріоритети розвитку. Такі системи можуть утворювати фундамент для подальшого удосконалення, наприклад, побудови інтелектуальних систем різноманітного призначення
Чому можна навчитися (результати навчання)	Студенти набувають знання, вміння та навички: побудови, проведення аналізу властивостей моделей. Здійснювати програмну реалізацію, використовувати сучасне програмне, апаратне та математичне забезпечення в ході створення інформаційних середовищ систем для вирішення задач комп'ютерного моделювання та прийняття рішень
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Виявлення студентами знань, умінь та досвіду відповідає рівню фахівця щонайменше з однорічним стажем праці в даній галузі, що розширює можливості працевлаштування на фірмах, які працюють над створенням інтелектуальних систем оброблення інформації.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма освітнього компонента, робоча програма кредитного модуля, конспект лекцій
Форма проведення занять	Лекції з використанням мультимедійних засобів, лабораторний практикум
Семестровий контроль	Залік

Назва ОК	Еволюційне моделювання та метаевристики
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Теорія автоматів та графів; Нейромережі; Генетичні алгоритми; Методи імітаційного моделювання, синтезу та оптимізації.
Що буде вивчатися	Принципи (моделювання об'єкта як моделювання процесу еволюції), методологія (розвиток концепції автоматів нейромереж, графів), базові методи еволюційного моделювання (simulated evolution): метаевристики (metaheuristics), генетичні алгоритми (genetic algorithms), еволюційні стратегії, еволюційні обчислення (evolutionary computation). Інструменти дослідження проблем ЕМ.
Чому це цікаво/треба вивчати	Еволюційне моделювання (ЕМ) розглядається як процес самоорганізації (автомата, нейромережі, графа) на основні стратегії розробки метаевристик (МЕ). Зокрема, алгоритмів: стохастичного локального пошуку, комбіновані, генетичних, еволюційних, ройових, мурашиних, імітаційного або модельованого відпалу, прискореного ймовірного моделювання (G-алгоритми). ЕМ оснащено потенційною здатністю по "виявленню" аналітичної інформації, на основі якої можна проводити моніторинг та прогнозувати стани (еволюцію досліджуваних процесів). Формувати комплекс аналітичних звітів, здійснювати всебічну оцінку поточної ситуації та визначати пріоритети їх розвитку.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Студенти набувають знання, вміння та навички: побудови, проведення аналізу та синтезу моделей. Здійснювати програмну реалізацію, використовувати сучасне математичне забезпечення в ході створення інформаційних середовищ систем для вирішення задач моделювання та оптимізації.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Виявлення студентами знань, умінь та досвіду відповідає рівню фахівця щонайменше з однорічним стажем праці в даній галузі, що розширює можливості працевлаштування на фірмах, які працюють над створенням моделей на основі оброблення інформації.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма освітнього компонента, робоча програма кредитного модуля, конспект лекцій
Форма проведення занять	Лекції з використанням мультимедійних засобів, лабораторний практикум
Семестровий контроль	Залік

**Освітні компоненти для вибору студентами,
що навчаються за освітньо-науковою програмою**

3 семестр

Освітні компоненти з заліком

Назва ОК	Гібридні інтелектуальні системи
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Теорія алгоритмів та структури даних, Інтелектуальний аналіз даних, Бази даних, Методи та системи штучного інтелекту
Що буде вивчатися	Методи м'яких обчислень в галузі штучного інтелекту. Архітектури та рівні інтеграції систем штучного інтелекту для створення гібридних інтелектуальних систем; Мови та інструменти побудови гібридних інтелектуальних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Гібридні інтелектуальні системи являють собою програмні комплекси, призначені для вирішення складних сучасних завдань системного проектування і побудовані з використанням комбінацій методів м'яких і жорстких обчислень, тобто з використанням гібридних методів обчислень.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Студенти набувають знання, вміння та навички: розробки та побудови інтелектуальних систем, що об'єднують в своїй архітектурі різні парадигми штучного інтелекту, з використанням сучасного програмного та апаратного забезпечення для вирішення складних інтелектуальних задач наукового та комерційного призначення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Знання та досвід в розробці складних інтелектуальних систем, що об'єднують різноманітні парадигми штучного інтелекту розширює можливості працевлаштування на фірмах, які працюють над створенням інтелектуальних систем.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма освітнього компонента, робоча програма кредитного модуля, конспект лекцій
Форма проведення занять	Лекції з використанням мультимедійних засобів, лабораторний практикум
Семестровий контроль	Залік

Назва ОК	Обробка природних мов
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Алгоритмізація і програмування, лінійна алгебра, математичний аналіз, математична статистика
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> ● Повний цикл NLP-проекту ● Основи структурної лінгвістики ● Робота з даними: створення, отримання, підготовка ● NLP-системи на основі правил ● Базова класифікація та моделі набору слів ● Моделювання послідовностей, n-грами, моделювання мови ● Синтаксис ● Семантика ● NLP без учителя та розподілені представлення ● Звичайні та рекурентні нейромережі для NLP-задач ● Нейромережні архітектури: seq2seq, attention, transformers
Чому це цікаво/треба вивчати	Опрацювання природної мови (Natural Language Processing або NLP) охоплює широкий спектр задач: від спам-фільтрів та визначення емоційного забарвлення тексту до машинного перекладу та діалогових систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	NLP алгоритмам, проектуванню систем з NLP компонентами.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розробляти NLP рішення.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма освітнього компонента, робоча програма кредитного модуля
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

Назва ОК	Веб-проекування та семантичний веб
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Веб-технології та веб-дизайн, веб-програмування, алгоритмізація і програмування, технології створення програмних продуктів
Що буде вивчатися	Принципи та підходи до проектування веб-сайтів, базові принципи побудови інформаційної ієрархії у структурі веб сайту.
Чому це цікаво/треба вивчати	Від вдало проведеного семантичного аналізу та обґрунтованого вибору архітектурного рішення для побудови веб сайту залежить наявність органічного трафіку на сайті, його якість та кількість, а отже і його комерційна цінність.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - Проводити семантичний аудит веб-сайту; - Інтегрувати мікророзмітку; - Працювати з контентом (насичення, неповторюваність, охоплення цільової аудиторії); - Розробляти систему внутрішніх та зовнішніх гіперпосилань (поняття анкор, вага сторінки, дерево зв'язків, відкриті та закриті посилання).
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Самостійно проектувати веб-сайти оптимізовані для пошукової видачі. Брати участь у побудові загального плану просування веб-сайту як продукту.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма освітнього компонента, робоча програма кредитного модуля
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

Назва ОК	Комп'ютерне моделювання в інженерних застосуваннях
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Системного проектування ІІСА
Вимоги до початку вивчення	Чисельні методи; Моделювання систем; Архітектура комп'ютерів; Комп'ютерна схемотехніка.
Що буде вивчатися	Ієрархія моделей і методів моделювання у САПР електронних пристроїв (ЕП). Рівні моделювання: системний, реєстровий, ключовий, схемотехнічний, змішане моделювання цифрових і аналогових систем. Часова модель та алгоритми часового моделювання цифрових і цифро-аналогових пристроїв.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання і навички в галузі проектування цифрових пристроїв сьогодні корисні у зв'язку з поширенням Інтернету речей, невід'ємними компонентами якого вони є. Загальні знання і навички в області застосування САПР і методів моделювання будуть корисними у будь-якій проектувальній діяльності.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Моделювати електронні системи з застосуванням різнорівневих моделей представлення їх компонентів; використовувати стандартні мови опису ЕП Verilog та Verilog-A в середовищі сучасних САПР наскрізного проектування комп'ютерних пристроїв таких як Cadence.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати моделювання у наскрізному проектуванні електронних пристроїв. Обґрунтовувати вибір моделей компонентів і методів моделювання певного ієрархічного рівня, які були б найбільш ефективними в залежності від потреб конкретної задачі проектування.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма освітнього компонента, робоча програма кредитного модуля, положення про РСО, технічна документація Cadence.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи.
Семестровий контроль	Залік