

Освітня програма ч.1

Загальна характеристика навчання	
Відділ, який займається спеціальністю навчання:	Інститут Інформатики та Мехатроніки
Спеціальність навчання (назва спеціальності має відповідати змісту освітньої програми і, зокрема, передбачуваним результатам навчання)	Прикладна інформатика з елементами ІТ-безпеки АСА
Рівень освіти: (навчання на першому, другому рівні або на п'ятирічній магістерській програмі)	навчання першого рівня
Профіль навчання: (загальноосвітній, практичний)	практичний
Форма навчання: (денна, заочна форма навчання) Не обов'язкові специфічні системи навчання (наприклад, дистанційні, дуальні)	заочна форма навчання
Кількість семестрів:	7
Практики (загальний вимір):	960 годин до 7 семестру включно
Навчання з охорони праці та техніки безпеки у вимірі:	4 години на початку 1 семестру, реалізовані в рамках модуля "Безпека та ергономіка праці"
Кількість кредитів ЄКТС, необхідних для отримання кваліфікації, що відповідає рівню навчання	210
Загальна кількість отриманих кредитів ЄКТС:	
на заняттях, що вимагають безпосередньої участі викладачів або інших осіб, які проводять заняття:	92,5
в гуманітарних або соціальних науках:	13,5
в рамках практик:	32,5
в рамках модулів курсу, пов'язаних з практичною професійною підготовкою:	159,5
для занять, що проводяться дистанційно (стосується дистанційного навчання):	
Відсоток від кількості кредитів ЄКТС для кожної дисципліни: (стосується напряму, призначеного на більш ніж одну дисципліну):	
провідна дисципліна: технічна інформатика та телекомунікація:	95 % від загальної кількості кредитів ЄКТС
дисципліна/и: автоматизація, електроніка та електротехніка	5 % від загальної кількості кредитів ЄКТС
Загальне навчальне навантаження студента (NPS)	5496
Професійне звання, отримане випускником:	інженер
Вказівка на те, чи були враховані думки зацікавлених осіб (стейкхолдерів) у процесі визначення навчання, а також при підготовці та вдосконаленні навчальної програми (варто подати, з ким з роботодавців підписані договори, були проведені зустрічі; як здійснюється моніторинг випускників тощо)	Підписані договори: Innovlabs sp z o.o.; Logon SA; Були проведені зустрічі з: Innovlabs sp z o.o.; Logon SA; Asseco Poland S.A. Відділ в Бидгощі. Дослідження випускників на основі власних контактів
Вступні вимоги (очікування компетенції кандидата — особливо для навчання на другому циклі)	Немає
Спеціальність - напрям	Інформатика

Освітня програма ч. 2

Спеціальність: Прикладна інформатика з елементами IT-безпеки

Модулі навчання, включаючи очікувані результати навчання						
Освітні модулі	Предмети (* - означає предмет за вибором)	Очікувані результати навчання	Зміст навчальної програми для забезпечення досягнення результатів навчання	Метод запису	Кількість ЕКТС	Способи перевірки очікуваних результатів навчання, досягнених студентом
Канонічні предмети						
Вибрані теми з економіки та підприємства	Вибрані теми з економіки та підприємства	K_W16, K_W17, K_W18, K_K06	1. Окремі елементи маркетингу; 2. Окремі елементи, що стосуються організаційної культури підприємства; 3. Окремі елементи економічного аналізу; 4. Бізнес-план з використанням методу LEAN Canvas	Z	1	Тест на платформі дистанційного навчання, письмові роботи, оцінка викладача, взаємна оцінка
Безпека та ергономіка роботи	Навчання з охорони праці та техніки безпеки	K_W18, K_U11	1.Характеристика системи охорони праці в Польщі; 2.Сфера діяльності в галузі охорони праці та визначення основних понять охорони праці; 3.Принципи пожежної безпеки та обов'язки роботодавця в цьому відношенні; 4.Характеристика вимог пожежної безпеки; 5.Характеристика основних елементів охорони навколишнього середовища; 6.Основні питання, пов'язані із забрудненням; 7.Характеристика діяльності, пов'язаної з утилізацією, перероблюванням та біологічним розкладанням; 8.Діяльність, пов'язана з формуванням просторової структури робочого місця, освітленням та кольорами робочого середовища; 9.Елементи системи контролю та нагляду за дотриманням правових норм в галузі охорони праці на робочому місці.	Z	0	Тести на платформі дистанційного навчання
Правова основа та захист інтелектуальної власності	Правова основа та захист інтелектуальної власності	K_W15, K_K02	1.Поняття права та його функції; 2.Поняття, система права та інші нормативні системи; 3.Система права та правова норма; 4.Норми та юридичні правила; 5.Теоретичні права та ієрархія джерел права; 6.Застосування та тлумачення права; 7.Характеристика основних галузей права; 8.Інтелектуальна власність та її місце в системі права; 9.Особисті та майнові авторські права; 10.Охорона промислової власності; 11.Корисні моделі, промислові зразки, торговельні марки; 12.Топографія інтегральних мікросхем, раціоналізаторські пропозиції, географічні позначення	Zo	1	Тести на платформі дистанційного навчання
Іноземна мова	Іноземна мова	K_U06, K_U17	1. Працівники, назви професій і посад; посадові інструкції; профіль компанії; опис продуктів і послуг; лексика, пов'язана з купівлею-продажем, послугами, вирази для скарг; виробничий процес, етапи; згуртування колективу, стосунки між працівниками, стосунки з начальством; норми та правила; форми зайнятості, ведення власного бізнесу; перші зустрічі та привітання; ведення телефонних розмов; створення логотипу та іміджу компанії; тайм-менеджмент; наради та ділові зустрічі, теле- та відеоконференції; делегування завдань та повноважень; 2. Досвід роботи, професійні досягнення, ринок праці; процес найму на роботу, співбесіди, кар'єра; 3. Реклама товарів та послуг; технічні характеристики товару; зовнішній вигляд та дизайн товару, предметів побуту та будівель; 4. Діловий костюм, одяг та мода; зовнішній вигляд та вбрання, прикраси, що описують характер та особистість, риси характеру, корисні на роботі; 5. Використання різних видів транспорту, поїздка на роботу; опис місця, де ви живете, великих і привабливих міст, життя, проблем та дозвілля в місті; 6. Подорожі, туристична інформація, ділові поїздки, розміщення, проблеми під час подорожі, в готелі; тури, екскурсії, орієнтація на місцевості, туристичні визначні пам'ятки; 7. Культурна спадщина, міжкультурна комунікація, культурний шок; культурні, розважальні, відпочинкові та корпоративні заходи, ярмарки та виставки, події; 8. Робота за кордоном; 9. Інтереси, лексика, пов'язана з дозвіллям; 10. харчування, харчові звички, дієти, приготування та замовлення їми та напоїв, харчування поза домом; 11. Зміни способу життя та роботи, їх темпи та вплив на людей, дотримання балансу між роботою та особистим життям, вміння бути втягненим у собі; 12. Лексика, пов'язана з відкриттями та винаходами; технологічні інновації та рішення, назви електронних пристроїв та гаджетів, лексика, пов'язана з використанням електронних пристроїв та Інтернету, інформаційно-комунікаційні технології, соціальні мережі, їх використання компаніями, професійний профіль у соціальних мережах; безпека в Інтернеті; 13. Лексика, пов'язана з екологічною поведінкою, ризиками та захистом навколишнього середовища, використанням води, енергії; 14. Гроші та фінанси, заощадження та витрачання грошей, фінансовий облік; опис трендів, тенденцій та змін, причинно-наслідкових зв'язків; 15. опис діаграм; публічні виступи, елементи презентації, успішні та невдалі презентації	Zo	6	письмова робота Граматичний тест; лексичний тест; усне висловлювання; участь у дискусії; ситуаційна гра; завдання на розуміння прочитаного; завдання на розуміння прослуханого; виконання завдань у мовних модулях на навчальній платформі
	Спеціалізована іноземна мова	K_U06, K_U17	1.Повторення та закріплення граматичного матеріалу базового рівня; 2.Теперішній час (The Present Simple Tense, The Present Continuous Tense) та лексика щодо повсякденних життєвих ситуацій у контексті майбутньої роботи комп'ютерного інженера; 3.Повторення та закріплення минулих часів (The Past Simple Tense, The Past Continuous Tense); Лексика, пов'язана з інформаційними технологіями; 4.Надання інформації про роботу, пов'язану з робочим місцем; Повторення лексики з охорони праці та правил техніки безпеки; 5.Повторення, закріплення та доповнення пасивного стану та лексики, пов'язаної з IT-обладнанням (конструкцією, експлуатацією) з практичним застосуванням пасивного стану та залежного мовлення в ситуативних сценах, пов'язаних з робочим місцем; 6. Закріплення та доповнення спеціалізованої лексики щодо роботи та функціонування комп'ютерного обладнання та мережевої інфраструктури.	Z	2	письмова робота граматичний тест; лексичний тест; усне висловлювання; участь у дискусії; ситуаційна гра; завдання на розуміння прочитаного; завдання на розуміння прослуханого; виконання завдань у мовних модулях на навчальній платформі
Сучасні технології	Практичні основи для дистанційного навчання	K_K01, K_W15	1. Навчання впровадженню життя - темпи змін у навколишньому світі, методи самовдосконалення; 2. Безпека інформаційних систем - вхід в системи WSG, елементи мережевої безпеки; 3. Робота з LMS - де з'являється інформація, джерела знань, методи активації, способи комунікації, способи перевірки результатів навчання	Z	0	Тести, опитування, обговорення на форумі
Світові культури	Світові культури	K_W17, K_U19, K_U20, K_K05	1. Основні питання пізнання культури; обговорення репрезентативних концепцій культури; "Історія" культури - представлення вибраних концепцій щодо виникнення феномену культури. 2. Поняття цивілізації; обговорення основних теорій формування цивілізації та взаємозв'язку між цивілізацією і культурою на прикладах окремих світових культур. 3. Культурна критика; історичні аспекти фреймінгу «культура проти влади» на прикладі постколоніалізму. Відносини, гегемонії, соціальні нерівності співвіднесені зі світовими культурами. Розмаїття культур та їхня динаміка. Поняття «культурного кола», аксіологічне ядро та поняття субкультури. 4. Визначення культурної ідентичності та її сутності; етнічна приналежність та національність. 5. Magic, ритуал і релігія. 6. Європа як політична, ідеологічна та культурна «концепція» і як спосіб мислення - її статичність і динаміка. Інші гомогенні, гомеостатичні та гетерогенні культурні системи з точки зору їхньої експансії.	Z	1,0	Змістовний внесок в аналіз випадку в рамках обговорення «кейсу»; активна участь у грі під час заняття; позитивний результат фінального тесту.
Бібліотечне навчання	Бібліотечне навчання	K_U01, K_U05	1. Інформаційно-бібліотечна система WSG; 2.Головна бібліотека WSG (або бібліотеки у відділах) та її збірники в Інтернеті; 3.Онлайн каталоги; 4.Обмін збірками; 5.Бази даних	Zo	4	Тест на платформі дистанційного навчання
Регіоналізм	Регіоналізм	K_W17, K_U10, K_K03	Дефініції регіоналізму, Регіональна ідентичність, Локальна ідентичність, Історичні умови виникнення регіоналістських рухів, Region як основа соціокультурної ідентифікації, Соціальна роль регіоналістів, Історичні умови формування регіональної та локальної культурної спадщини, Регіональна та локальна спадщина у створенні місцевого туристичного продукту, Зміцнення регіональної ідентичності в діяльності органів місцевого самоврядування, Вибране питання з історії формування польських регіонів, Регіоналізм в культурній політиці Європейського Союзу, Регіоналізм як ендегенний потенціал Куявсько-Поморського воєводства, Системи підтримки ендегенних потенціалів в контексті 1-го з'яду регіоналістів Куявії і Помор'я.	Z	2,0	Письмова робота - підготовка до дебатів, усні виступи, включаючи змістовні внески в дискусії
Практична філософія	Етика штучного інтелекту	K_W17, K_U18, K_U20, K_U10, K_K01	Вступ, або все, що потрібно знати для початку. Алгоритми і як вони керують нашим життям. Штучний інтелект у поп-культурі Моральні дилеми та уявні експерименти. Сучасні тенденції в дослідженнях етики ШІ. Штучний інтелект - не єдине, чим живе людина. Емоції, гумор і свідомість машин.	Z	1,5	підсумковий онлайн тест
	Етика	K_W17, K_K07	1. Етика як наука; 2.Етиологія в етиці; 3.Моральна норма; 4.Людина як джерело моралі; 5.Совість як норма моралі; 6.Етика перед обличчям сучасних викликів	Zo	1,0	Залікова робота - есе; коловіум
	Вступ до наукової інформації	K_U01, K_U05	1. Поняття інформації та її використання в науці; 2.Джерела наукової інформації; 3.Каталоги та бібліографічні бази даних; 4.Наукометричні бази даних; 5.Ліцензовані онлайн бази знань; 6.Відкриті репозитарії; 7.Пошук інформації в Інтернеті; 8.Використання предметних сервісів; 9. Використання наукових пошукових систем; 10.Використання мультиспошукових систем; 11.Використання бібліотечних інформаційних систем	Z	1	Тест на платформі дистанційного навчання

Освітня програма ч. 2

Спеціальність: Прикладна інформатика з елементами IT-безпеки

Модулі навчання, включаючи очікувані результати навчання						
Гнучке навчання	Культура польської мови	K_U18, K_K04	1. Розвиток навичок аудіювання, говоріння, читання та письма на теми, пов'язані з повсякденним життям та базовими соціальними взаємодіями - встановлення та підтримання контакту у формальних та неформальних ситуаціях; 2. Надання інформації про себе; 3. Шопінг; 4. Користуватися послугами харчування, транспорту та розміщення, висловлюючи базові потреби у вищезгаданих сферах.	Zo	4	Письмові контрольні тести, усні відповіді на перевірку знань граматики та лексики; письмові висловлювання як частина домашнього завдання, роботи на заняттях; короткі письмові висловлювання; домашнє завдання, робота на заняттях, письмові контрольні тести на перевірку розуміння прочитаного; самооцінка, спостереження; оцінка активності та залученості в класі, спостереження за роботою в парах або групах
	Долякарська перша допомога	K_U20	1. Серцево-легенева реанімація - алгоритми надання допомоги; 2. Постраждалі без свідомості; 3. Обструкція дихальних шляхів; 4. Загрози для життя стани, пов'язані з нервовою системою. 5. Симптоми та надання допомоги; 6. Захворювання та невідкладні стани, пов'язані з дихальною та серцево-судинною системами. 7. Симптоми та надання допомоги; 8. Обмороження, термічні опіки, хімічні опіки, ураження електричним струмом; 9. Види ран та їх лікування, кровотечі; 10. Травми опорно-рухового апарату, голови, хребта; 11. Надання допомоги в різних загрозових для життя станах і захворюваннях; 12. Симптоми та надання допомоги;	Z	1	Тест; виконання завдань; спостереження за роботою студентів під час виконання вправ, оцінювання та аналіз виконаних практичних завдань
	Спеціалізовані IT-системи	K_W07, K_U14	1. Робота в Microsoft Visio: Особливості програми Visio; створення UML-діаграм за допомогою Visio; Використання шаблонів; Підключення до джерел даних; Розширені можливості Visio; 2. Microsoft Project: Microsoft Project: Організація роботи в MS Project; Створення командних розкладів у MS Project; Розширене форматування розкладів.	Z	1	Активність на лабораторних заняттях, виконання індивідуальних лабораторних завдань. Тестування на платформі дистанційного навчання.
Базові предмети	Інженерний курс	K_W14, K_W17, K_U02, K_U09, K_U10, K_U15, K_U16, K_K03	1. Апаратні платформи для швидкого прототипування технічних пристроїв; 2. Ознайомлення з платформою Arduino: типи констант та змінних, управління потоком програми, затримки, умовні інструкції, цикли, переривання, синхронізація, підтримка цифрового вводу, підтримка цифрового виводу, підтримка аналогового вводу, зв'язок з комп'ютером, використання бібліотек (сервомеханізм, матрична клавіатура); 3. Ознайомлення з комунікаційними інтерфейсами: послідовний порт - UART, інтерфейс I2C, інтерфейс Bluetooth; 4. Прототипування простих вимірвальних пристроїв: ультразвуковий далекомір, термометр, барометр. 5. Елементи та модулі для відображення інформації: RGB діоди; робота рідкокристалічного дисплея (LCD) з інтерфейсом HD44780; 6. Ознайомлення з середовищем Matlab: створення скриптів для зв'язку з контрольно-вимірвальним пристроєм, представлення результатів вимірювань, реалізація простих алгоритмів обробки даних вимірювань.	Zo	3	Заліз за лабораторної роботи, оцінка активності на занятті.
	Електроніка та електротехніка	K_W05, K_U08, K_U15,	1. Вступ до електротехніки: Елементи електротехніки; Основні поняття; Стаціонарність. 2. Активні елементи - джерела: Автономні, керовані та параметричні джерела; Ідеальні та реальні джерела; Перетворення джерел; Комбінування джерел. 3. Кола постійного струму: Закон Кірхгофа I принцип Телленена; Метод контурного струму; Метод вузлових потенціалів; Теорема вилучення для ідеальних джерел; Принцип суперпозиції; Теорема Тевеніна і Нортона. 4. Кола змінного струму: Реактивні елементи та їх подання; Комбінована індикація; Трифазні кола; Енергетичні співвідношення в колі; Потужність кола та узгодження; Резонансні кола; Універсальна резонансна крива; Теорема про добротність кола; Теорема про інкремент.	Zo	4,5	Письмовий іспит, оцінка виконання лабораторних робіт.
	Фізика	K_W03, K_U08	1. Векторне числення: скаляр, вектор; дії над векторами; системи координат; 2. Кінематика матеріальної точки: траєкторія, швидкість і прискорення; рух по площині; рух по колу; 3. Динаміка матеріальної точки та закон всесвітнього тяжіння: принципи динаміки Ньютона; ньютонівський опис гравітації; системи відліку; 4. Закон збереження енергії: кінетична енергія, потенціальна енергія, робота; потужність; сили збереження; 5. Закон збереження імпульсу і кутового моменту. Гравітація; 6. Електрони і кванти: випромінювання чорного тіла; електрон; фотоэффект; подвійна природа матерії: електромагнітне випромінювання/фотони - частинки; 7. Основи ядерної фізики: теорія будови атома; постулати Бора; енергетичні стани атомів; ядерні моделі; 8. Електростатичні та магнітні поля: вектор напруженості поля та значення потенціалу поля; магнітне поле; заряд в електричному та магнітному полі; протікання струму проти виникнення магнітного поля 9. Геометрична оптика: закони відбивання та заломлення; розсіювання світла, дзеркала; зображення в дзеркалах; призма та заломлення світла; лізми; 10. Хвильова оптика: дифракція; інтерференція; дифракційні ґратки; 11. Оптичні інструменти.	Zo/E	5,0	Письмовий іспит, оцінка виконання лабораторних робіт.
	Математика	K_W01, K_U09	1. Вступні знання: Мова математики; Позначення знайомих математичних символів; 2. Елементи лінійної алгебри; 3. Визначники; 4. Системи лінійних рівнянь; 5. Векторна алгебра; 6. Множина комплексних чисел; 7. Векторна алгебра; 8. Диференціальне числення функцій однієї змінної; 9. Числові послідовності; 10. Похідна функції однієї змінної; 11. Інтегральне числення функцій однієї змінної; 12. Диференціальні рівняння.	Zo/E	4,5	Оцінювання активності під час занять, оцінювання виконання завдань, що представляють окремі тематичні розділи
	PDW: Дискретна математика (діапазон програмування)*.	K_W01, K_W02, K_U09	1. Елементи теорії чисел: Індукція та рекурсія; Подільність - алгоритм Евкліда та його програмна реалізація на C#, розширений алгоритм Евкліда та його програмна реалізація на C#; Прості числа, решето Ератосфена, відносно прості числа, модулярні операції, зведення за модулем - програмна реалізація на C#; Відношення спряженості - означення, позначення, класи залишків за модулем; Обчислення обернених за модулем; Розв'язування рівнянь спряженості. 2. Елементи теорії інформації: Модель теорії інформації Шеннона; Ентропія джерела інформації; Безпрефіксне кодування - код Хаффмана; Побудова бінарного дерева. 3. Алгебраїчні структури: Основні алгебраїчні структури - група, кільце, тіло, алгебра; Кільце многочленів - операції в кільці многочленів з коефіцієнтами з діймового тіла, розкладання многочленів - використання готових реалізацій 4. Деякі задачі обчислювальної складності: Виконання операцій у двійковій системі числення; Оцінка часу виконання арифметичних операцій (відношення "O", тета-система числення, омега-система числення); Поліноміальний час. 4. Елементи криптографії. Симетрична та асиметрична криптографія. Вступ до криптоаналізу. Криптографічні протоколи. Правове регулювання криптографії в Польщі, ЄС та світі.	Zo	3,5	Оцінювання активності під час занять, оцінювання виконання завдань, що представляють окремі тематичні розділи
	PDW: Дискретна математика (спектр готових реалізацій)*.	K_W01, K_W02, K_U09	1. Елементи теорії чисел: Індукція та рекурсія; Подільність - алгоритм Евкліда, розширений алгоритм Евкліда - використання готових реалізацій; Прості числа, решето Ератосфена, відносно прості числа, модульні операції, зведення за модулем; Відношення суміжності - означення, позначення, класи залишків за модулем; Обчислення оберненого числа за модулем - використання готових реалізацій; Розв'язування рівнянь конгруенції. 2. Елементи теорії інформації: Модель теорії інформації Шеннона; Ентропія джерела інформації; Безпрефіксне кодування - код Хаффмана; Побудова бінарного дерева - використання готових реалізацій; 3. Алгебраїчні структури: Основні алгебраїчні структури - група, кільце, тіло, алгебра; Кільце многочленів - операції в кільці многочленів з коефіцієнтами з діймового тіла, розкладання многочленів - використання готових реалізацій 4. Деякі задачі обчислювальної складності: Виконання операцій у двійковій системі числення; Оцінка часу виконання арифметичних операцій (відношення "O", тета-система числення, омега-система числення); Поліноміальний час. 4. Елементи криптографії. Симетрична та асиметрична криптографія. Вступ до криптоаналізу. Криптографічні протоколи. Правове регулювання криптографії в Польщі, ЄС та світі.	Zo	3,5	Оцінювання активності під час занять, оцінювання виконання завдань, що представляють окремі тематичні розділи
Предмети за напрямом та спеціальністю						
Програмування	Програмування	K_W06, K_W07, K_W10, K_U02, K_U04, K_U15, K_U16, K_K03,	Базові поняття: Структура програми на C#; Типи даних у структурованому програмуванні: Використання простих типів (int, float та ін.); Використання одно- та двокомірних типів масивів; Визначення структур; Використання складених інструкцій: Умовні інструкції (if, if..else, if else); Ітераційні інструкції (for, while, do..while та ін.); Інструкції вибору (switch)	Zo	4,0	Оцінювання коловіумів - лекція, оцінювання лабораторних робіт
	Об'єктно-орієнтоване програмування	K_W06, K_W07, K_W10, K_U02, K_U04, K_U15, K_U16, K_K03,	Вступ до об'єктно-орієнтованої парадигми: Загальне поняття класу; Визначення методів та загальних конструкторів; Використання специфікаторів доступу (public, private, protected); Герметизація; Спадкування; Абстрагування класів	Zo	4,5	Оцінювання виконання лабораторних завдань, Оцінювання проекту з програмування

Освітня програма ч. 2

Спеціальність: Прикладна інформатика з елементами IT-безпеки

Модулі навчання, включаючи очікувані результати навчання						
Операційні системи	K_W08, K_W04, K_U02	1. Основні поняття та класифікації: Функції та завдання операційних систем; Еволюція операційних систем; Класифікації операційних систем; Пошарова модель віртуального комп'ютера; Пошарова модель операційної системи та завдання кожного шару. 2. Ядро операційної системи та управління процесами: Критичні шляхи; Синхронізація процесів; Семафорна техніка Дейкстри та її застосування; Забивання в операційній системі; Контроль переривань; 3. Управління пам'яттю: Зміст та принцип віртуальної адресації; Переміщення; Логічні та фізичні принципи організації пам'яті; Базові реєстри, зміщення та граничні реєстри; Сегментація, лейджинг та мерехтіння сторінок; Стратегії розподілу сторінок; 4. Управління системами вводу/виводу: Поняття віртуальних модулів вводу/виводу; Процедури обробки та керування модулями вводу/виводу; Буферизація та спулінг; 5. Управління файлами: Мета організації файлової системи; Організація та структура файлової системи; Методи доступу до файлів; Спільне використання та захист файлів; 6. Сплікування користувача з системою: Текстовий та графічний інтерфейс; Завдання оператора комп'ютерної системи; Завдання адміністратора комп'ютерної системи; Програми моніторингу комп'ютерних систем та комп'ютерних мереж; 7. Загальна характеристика сучасних операційних систем: Unix, Linux, Windows.	Zo	4	Оцінювання виконання окремих лабораторних робіт, оцінювання активності на занятті	
Архітектура комп'ютерних систем	K_W08, K_W04, K_U02	1. Базові знання про архітектуру комп'ютерів. Загальна модель архітектури комп'ютера: Модель фон Неймана та Гарвардська модель; сучасна модель комп'ютера; комп'ютерні модулі 2. короткий опис роботи комп'ютерних модулів між собою: Числові коди та операції над різними представленнями чисел 3. Логічні операції та приклади їх реалізації: питання, пов'язані з протіканням електричного струму; омичні та неомичні опори; напівпровідникові приклади (діод, транзистор); діод, транзистор як ключ перемикання; реалізація на діодному ключі; реалізація на транзисторному ключі; логічні вентиля на біполярних та польових транзисторах 4. Цифрові інтегральні схеми: логічні інтегральні схеми; послідовні інтегральні схеми 5. Пам'ять та способи її реалізації: типи пам'яті, що використовуються в комп'ютерах; пам'ять на тригерах; напівпровідникова пам'ять та об'ємна пам'ять; конденсаторна пам'ять (польові транзистори); пам'ять на послідовних схемах; пам'ять «тільки для запису» - ПЗП та інші; пам'ять «для читання-запису» - ОЗП та інші; матрична пам'ять; програмована пам'ять 6. Мікропроцесор (CPU): архітектура мікропроцесора; арифметико-логічний пристрій (АЛП) мікропроцесора; реєстри; схема виконання; кеш L1 та L2 і L3; приклади мікропроцесорів 7. Схеми процесорного оточення (набір мікросхем) 8. Схеми передачі даних: шини даних, шини команд, шини адреси; шина ISA; шина PCI 9. Архітектура мікрокомп'ютера: схеми вводу/виводу; обробка переривань; контролери передачі даних; схеми прямого доступу до пам'яті; схеми лінійників 10. Архітектура комп'ютера на базі мікропроцесорів CISC, мікропроцесорів Intel 11. Тенденції розвитку архітектури комп'ютера.	Zo/E	3,5	Письмовий іспит, оцінка виконання лабораторних робіт.	
Бази даних	K_W06, K_W12, K_U02, K_U03, K_U04, K_U19	1. Основні поняття бази даних: дані, інформація, БД, СКБД; класифікація та архітектура СКБД 2. Основи проектування систем баз даних: побудова концептуальної моделі; перетворення концептуальної моделі в реляційну; мета та значення нормалізації реляційної моделі 3. Основи моделювання зв'язків між сутностями: загальне поняття сутності; зв'язки між сутностями та їх позначення 4. Обмеження полів таблиці: Типи обмежень (перевірка, унікальність, NOT NULL та ін.); Маски введення; Правила допустимості. 5. Методології проектування додатків баз даних (Entity Framework): Code First, DB First, Model First.	Zo/E	4,5	Письмовий іспит, оцінка виконання лабораторних робіт.	
Графічні форми комунікації	K_W13, K_U17, K_K04	1. Основи комп'ютерної обробки зображень шляхом роботи з масками та шарами, правила та принципи, що використовуються в роботі комп'ютерного графічного дизайнера, правильне використання функцій графічної програми; 2. Основи DTP; 3. Дизайн графічних інтерфейсів веб-додатків з точки зору використання фреймворку CSS; 4. Дизайн графічних інтерфейсів мобільних додатків; 5. Адаптація графіки під різні пристрої та роздільні здатності. 6. Універсальний дизайн графічних інтерфейсів. 7. Законодавчі вимоги та стандарти в дизайні користувацьких інтерфейсів.	Zo	2,5	Оцінювання виконання окремих лабораторних робіт	
Комп'ютерні мережі	K_W11, K_U04, K_U15, K_U16, K_K01	1. Вступ: Історія комп'ютерних мереж; Модель ISO-OSI; Типи та топології мереж; Середовища передачі та їх параметри; Типи кабелів; 2. Ethernet: Методи доступу до середовища передачі; Стандарти - FastEthernet, GigabitEthernet; 3. Глобальні мережі: Frame Relay; ATM; 4. Мережевий рівень; IP-адресація; CIDR, VLSM; Отримання IP-адреси (BOOTP, DHCP, ARP/RARP); 5. Маршрутизація. Принципи роботи маршрутизатора; Статична маршрутизація; Протоколи динамічної маршрутизації (RIP, OSPF); 6. Транспортний рівень; Протокол TCP; Протокол UDP; 7. Бездротові мережі; Еволюція стандарту 802.11; Типи модуляції та основні параметри; 8. Мережеві служби TCP/IP: Пошта: SMTP, IMAP і POP3; Віддалений доступ: Telnet, SSH; Система DNS; Передача даних: FTP та SCP; Веб-сервіси: HTTP; 9. Мережева безпека: захист мережевих даних; SSL; методи проектування безпечних мереж; аналіз трафіку; міжмережеві екрани та системи IDS.	Zo/E	4,5	Письмовий іспит, оцінка виконання лабораторних робіт.	
Інженерія програмного забезпечення	K_W07, K_W09, K_U14, K_W10, K_W14, K_U02	1. Життєвий цикл програмного забезпечення. 2. Специфіка IT-проектів, принципи успішної роботи. 3. Огляд методів та інструментів розробки програмного забезпечення. 4. Життєвий цикл програмного забезпечення. 5. Проектування програмного забезпечення: структурні методології, об'єктно-орієнтовані методології (діаграми класів та об'єктів). 6. Вибрані моделі UML. 7. Патерни проектування, походження патернів проектування, каталог патернів проектування. 8. Управління конфігурацією, версійність, зміни, що генеруються замовником, розробниками та виконавцями. 9. Вартість помилок, допущених на різних етапах життєвого циклу програмного забезпечення. 10. Тестування програмного забезпечення. 11. Еволюція програмного забезпечення. 12. Проблеми застарілих систем. 13. Модифікація та реструктуризація програмного забезпечення. 14. Ліцензування програмного забезпечення. Авторське право в контексті програмного забезпечення в Польщі, ЄС та світі.	Zo	5,5	Оцінка за лекцію, Оцінка за виконання лабораторної роботи	
Інженерна графіка	K_W04, K_W13, K_U02, K_U07, K_U17	1. Цілі використання програмного забезпечення САПР; 2. Джерела використання САПР у світовій промисловості; 3. сучасний стан використання САПР у Польщі та світі; 4. характеристика окремих виробників та постачальників сучасного програмного забезпечення САПР у сучасній промисловості, у Польщі та світі; 5. найважливіші галузі сучасної промисловості, де використання програмного забезпечення САПР є поширеним; 6. теоретичні основи класифікації програмного забезпечення на групі CAD/CAM/CAE/PDM; 7. побудова основних фігур в аксонометрії; 8. вправи з аксонометрії, пов'язані з напрямком проєктування осей прямокутної системи; 9. аксонометрія в технічному кресленні - приклади використання, вправи; 10. вправи на прямокутне проєктування; 11. використання САПР в технічному кресленні; 12. вправи на визначення розмірів за допомогою САПР.	Zo	6	Оцінка виконання графічних завдань та вміння використовувати інструменти, доступні в САПР для технічного креслення	

Модулі навчання, включаючи очікувані результати навчання						
Модуль А: Предмети за напрямом	Аудит та безпека інформаційних систем	K_W04, K_W07, K_W09, K_U02, K_U03, K_U05, K_U14, K_K02	Вступ до управління безпекою інформаційних систем. Процеси управління безпекою інформаційних систем. Система управління інформаційною безпекою. Модель PDCA в процесах ISMS. Вступ до аудиту. Стандартизація в аудиті та безпеці інформаційних систем. Огляд відомих методологій проведення аудиту інформаційних систем. Виконання аудиту. Довгострокове планування. Планування безперервності бізнесу. Використання програмних засобів в аудиті. Комп'ютерна злочинність в контексті чинного законодавства. Типові атаки зловмисників на комп'ютерну систему та загальні принципи роботи систем виявлення вторгнень (IDS) та антивірусного програмного забезпечення. Методи захисту від атак. Документування політики безпеки компанії. Аналіз ризиків та аудит безпеки інформаційних систем. Міжнародні стандарти безпеки (наприклад, ITSEC, COMMON CRITERIA, BS, ISO), стандарти та принципи належної практики. Симетричне та асиметричне шифрування. Криптографічні протоколи. Криптоаналіз симетричних та асиметричних шифрів. Застосування та налаштування «фаєрволів». Питання безпеки бездротових мереж. Співпраця з Центром сертифікації.	E/Zo	5,5	Письмовий іспит, оцінка виконання лабораторних робіт.
	Аналіз даних вимірювань	K_U08, K_U09	1. Вступ до аналізу даних: Типи даних: кількісні та якісні, похибки вимірювання та невизначеність 2. Елементи описової статистики: середнє значення, медіана, мода, стандартне відхилення, дисперсія, діапазон, квантілі 3. Візуалізація даних: типи графіків та їх застосування 4. Аналіз помилок та невизначеностей: систематичні та випадкові помилки, обчислення стандартної та комбінованої невизначеності 5. Кореляція та регресія: коефіцієнт кореляції та лінійна регресія 6. Застосування аналізу даних в IT: застосування в IT-системах, аналіз журналів, системних метрик та даних баз даних	Zo	2,5	Залік за аудиторні вправи
	Управління IT-проектами	K_W07, K_U10, K_U18, K_U19, K_K03, K_K07	1. Життєвий цикл IT-проєкту; Планування IT-проєкту; 3. Визначення розподілу праці; 4. Визначення бюджету проєкту; 5. Управління людськими ресурсами; 6. Класичні (каскадні) методології; 7. гнучкі методології (Scrum, Lean, Extreme Programming); 8. IT-інструменти для підтримки управління проєктами. 9. Case study на основі програмного проєкту.	Zo	1	Залік за аудиторні вправи, оцінка активності на занятті.
	ПДВ: Штучний інтелект (програмування)	K_W06, K_W07, K_W10, K_U04, K_U16	1.Штучні нейронні мережі: моделі нейронів, огляд методів навчання мереж, односпрямовані нейронні мережі, мережі з радіальними базисними функціями, рекурентні мережі, мережі, що самоорганізуються, спайкові мережі, вибір оптимальної архітектури та набору даних для навчання, окремі застосування нейронних мереж. Реалізація нейронних мереж на вибраних мовах C++/C#/Java/Python. Апаратні платформи, призначені для реалізації штучних нейронних мереж. 2. Нечітка логіка: нечіткі множини; інтерпретація та визначення функцій належності; операції над нечіткими множинами в окремих мовах програмування C++/C#/Java/Python. Нейро-нечіткі системи. Нечіткі контролери. Застосування нечіткої логіки. 3. Генетичні алгоритми: генетичні алгоритми в порівнянні з традиційними методами оптимізації в середовищі Matlab, основні поняття в генетичних алгоритмах, класичний генетичний алгоритм, кодування рішень в середовищі Matlab, функція адаптації, генетичні оператори, селекція особин, генетичні алгоритми для оптимізації багатокритеріальної функції. Приклади застосування генетичних алгоритмів. 4. Експертні системи: типи експертних систем; структура експертної системи; представлення та кодування знань; висновки; засоби реалізації. Приклади застосування експертних систем. 5. Машинне навчання. 6. Глибоке навчання - інструменти, застосування та реалізація рішення на типових для систем управління апаратних платформах.	Zo	3	Оцінювання колоквиум - лекція, оцінювання індивідуальних лабораторних завдань
	ПДВ: Штучний інтелект (Matlab)	K_W06, K_W07, K_W10, K_U04, K_U16	1.Штучні нейронні мережі: моделі нейронів, огляд методів навчання мереж, односпрямовані нейронні мережі, мережі з радіальними базисними функціями, рекурентні мережі, мережі, що самоорганізуються, спайкові мережі, вибір оптимальної архітектури та набору даних для навчання, окремі застосування нейронних мереж. Реалізація нейронних мереж в середовищі Matlab. Апаратні платформи для реалізації штучних нейронних мереж. 2. Нечітка логіка: нечіткі множини; інтерпретація та визначення функцій належності; операції над нечіткими множинами за допомогою середовища Matlab. Нейро-нечіткі системи. Нечіткі регулятори. Застосування нечіткої логіки. 3. Генетичні алгоритми: генетичні алгоритми в порівнянні з традиційними методами оптимізації в середовищі Matlab, основні поняття генетичних алгоритмів, класичний генетичний алгоритм, кодування рішень в середовищі Matlab, функція адаптації, генетичні оператори, селекція особин, генетичні алгоритми для оптимізації багатокритеріальної функції. Приклади застосування генетичних алгоритмів. 4 Експертні системи: типи експертних систем; структура експертної системи; представлення та кодування знань; висновки; засоби реалізації. Приклади застосування експертних систем. 5. Машинне навчання. 6. Глибоке навчання - інструменти, застосування та реалізація рішення на типових для систем управління апаратних платформах.	Zo	3	Оцінювання колоквиум - лекція, оцінювання індивідуальних лабораторних завдань
	ПДВ: Вбудовані системи (8- та 16-розрядна архітектура)	K_W04, K_W05, K_W07, K_U16, K_K01,	1. Вступ до вбудованих систем: Архітектура (входи, виходи, обчислювальні блоки, пам'ять). Комунікаційні протоколи. Апаратні та програмні реалізації. Обробка даних та енергоспоживання. 2. Архітектура мікропроцесорів та мікроконтролерів: Арифметико-логічний пристрій. Системи управління. Карта пам'яті. Лічильники, таймери, сторожові схеми. Периферійні пристрої. 3. Мікроконтролери 8051: Архітектура мікроконтролерів; Асемблер мікроконтролерів; Проєктування вбудованих систем на базі 8051. Прикладні системи. 4. Мікроконтролери з ядром AVR: архітектура мікроконтролера. Асемблер мікроконтролерів. Середовище розробки та компілятор C для AVR ядра. Проєктування вбудованих систем на базі ядра AVR. Прикладні схеми. 5. Системи реального часу у вбудованих системах: Надійне проєктування систем; реалізація GNU/Linux. 6. Проєктування схем і пристроїв з мікроконтролерами: захист аналогових і цифрових входів і виходів, проєктування джерел живлення для мікроконтролерів, апаратні та програмні WD, генератори тактових сигналів, проєктування друкованих плат (PCB). Зниження енергоспоживання та енергозатрат. 7. Нормативні вимоги (сертифікація) до пристроїв, що містять програмовані мікросхеми.	Zo/E	3	Оцінювання колоквиум - лекція, оцінювання індивідуальних лабораторних завдань

Модулі навчання, включаючи очікувані результати навчання						
	ПДВ: Вбудовані системи (32-розрядна архітектура)	K_W04, K_W05, K_W07, K_U16, K_K01	1. Вступ до вбудованих систем: Архітектура (входи, виходи, обчислювальні блоки, пам'ять); протоколи зв'язку; апаратні та програмні реалізації; обробка даних у порівнянні з енергоспоживанням; 2. Архітектура мікропроцесорів та мікроконтролерів: Арифметико-логічний блок; Системи керування; Карта пам'яті; Лічильники, таймери, сторожові схеми; Периферія; 3. Мікроконтролери ARM: Архітектура мікроконтролерів; Асемблер мікроконтролерів; Проектування вбудованих систем на базі ARM; Прикладні системи; 4. Проектування вбудованих систем на базі ядра ARM; прикладні схеми; 5. Системи реального часу у вбудованих системах: Надійне проектування систем; реалізація GNU/Linux; реалізація Windows. 6. Проектування схем і пристроїв з мікроконтролерами: захист аналогових і цифрових входів і виходів, проектування джерел живлення для мікроконтролерів, апаратних і програмних WD, генераторів тактових сигналів, проектування друкованих плат (PCB). Зменшення енергоспоживання та енергетичних потреб 7. Нормативні вимоги (сертифікація) до пристроїв, що містять програмовані мікросхеми.	Zo/E	3	Оцінювання колокіум - лекція, оцінювання індивідуальних лабораторних завдань
	Технології WWW	K_W06, K_W10, K_U15, K_U16	1. HTML - склад мови, структура документа, популярні теги, побудова форм, 2. Стилзація веб-додатків, 3.Вступ до JavaScript - бібліотека JQuery / фреймворк Vue.js / фреймворк Angular.js / фреймворк React.js, 4.Концепція адаптивного веб-дизайну (RWD) - точки зупинки, система сітки, 5. Швидке прототипування інтерфейсів веб-додатків за допомогою Bootstrap / Tailwind CSS, 6. Каскадні таблиці стилів - синтаксис CSS, селектори, властивості або мова сценаріїв PHP - подання мови, обробка форм, робота з базами даних MySQL	Zo	3,5	Оцінювання колокіум - лекція, оцінювання індивідуальних лабораторних завдань
	Інструменти штучного інтелекту	K_W07, K_U01, K_U04, K_U08, K_K01	1. Локальний запуск мовних моделей. 2. Створення віртуальних помічників. 3. Використання no-code та low-code інструментів для побудови систем на базі штучного інтелекту. 4. Створення програмного коду з підтримкою штучного інтелекту. 5. Підготовка та керування технічною документацією на базі штучного інтелекту. 6. Апаратні та програмні рішення для AIOT.	Zo	4,5	Оцінювання лабораторних робіт.
	ПДВ: Мультиплатформні мобільні додатки	K_W10, K_U16	1. Знайомство з мобільними пристроями, такими як смартфони, планшети, ноутбуки; 2. Підтримка пристроїв Android. 3. Використання середовища Unity для розробки мультиплатформних додатків для мобільних пристроїв; 4. Використання активів для швидкого створення прототипів додатків; 5. Пояснення термінів GameObject, Camera, RayCast; 6. Дизайн ігрового світу - 2D або 3D. 7. Написання сценаріїв на C#. 8. Відтворення 2D-зображень на екрані; 9. Створення класів, властивостей, подій; 10. Застосування анімації до об'єктів, динамічне створення частинки; 11. Контроль ігрового часу - реалізація затримок виконання дій, в тому числі з використанням Coroutines; 12. Збереження стану за допомогою серіалізації даних; 13. Створення простих агентів з використанням штучного інтелекту для навігації (NavMesh);	Zo	3,5	Оцінювання індивідуальних завдань в рамках лабораторії
	ПДВ: VR/AR додатки	K_W10, K_U16	1. Вступ до віртуальної та доповненої реальності; 2. Підтримка пристроїв HTC Vive / Oculus Rift / Oculus Quest 2 / PS4 VR / Microsoft HoloLens. 3. Налаштування середовища Unity для додатків віртуальної реальності - робота та тестування в окулярах VR/AR; 4. Використання активів для швидкого прототипування додатків; 5. Пояснення понять GameObject, Camera, RayCast; 6. Проектування ігрового світу - 3D. 7. Створення скриптів на C#. 8. Відображення 2D зображень на екрані; 9. Створення класів, властивостей, подій; 10. Прототипування VR/AR додатків - груповий проєкт;	Zo	3,5	Оцінювання індивідуальних завдань в рамках лабораторії
	Офісний пакет	K_U07, K_U19,	1. Вступ: Створення, доступність та ліцензії 2. Текстові процесори: Вступ (інтерфейс користувача: стрічка, вкладки, панель інструментів, створення, збереження та відкриття документів, режими перегляду документів та основні налаштування), форматування тексту та абзаців, робота з об'єктами, структура документа, інструменти рецензування та співпраці, підготовка документа до публікації 3. Електронна таблиця: Вступ (огляд інтерфейсу: стрічка, комірки, стовпці, рядки; створення, збереження та відкриття робочих книг; основні операції з комірками: введення даних, копіювання та заповнення); форматування даних та аркушів; формули та функції; сортування, фільтрація та таблиці; діаграми та візуалізація даних; зведені таблиці 4. Створення презентації: створення слайдів та макетів, вставка мультимедіа та анімації, теми та шаблони, режим доповідача та показу, спільна робота над презентацією онлайн 5. Керування електронною поштою та календарем: налаштування облікового запису електронної пошти, організація папки "Вхідні", папки, правила, календар, зустрічі, запрошення, завдання та нотатки, інтеграція з іншими програмами 6. Хмарне сховище даних	Zo	3,0	Оцінювання індивідуальних завдань в рамках лабораторії
	ПДВ: Універсальний дизайн (VR-додатки)	K_W13, K_U02, K_U16	Визначення універсального дизайну. Цілі стратегії універсального дизайну. Універсальний дизайн як стратегічний підхід до планування та проектування як продуктів, так і відповідного середовища. Універсальний дизайн як приписна стратегія. Вимоги універсального дизайну у сфері послуг. Універсальний дизайн у соціальному вимірі.	Z	0,5	Оцінювання індивідуальних завдань в рамках лабораторії
	ПДВ: Універсальний дизайн (веб-додатки)	K_W13, K_U02, K_U16	Обговорення структури стандарту WCAG 2.1 - сприйнятливість, функціональність, зрозумілість, надійність. Рівні відповідності - A, AA, AAA. Структура HTML - елементи та їх атрибути. Створення інтерфейсу, сумісного з WCAG 2.1, за допомогою Bootstrap.	Z	0,5	Оцінювання індивідуальних завдань в рамках лабораторії
	Швидке прототипування (3D печать)	K_W13, K_U04, K_U07, K_U08	1. Вступ до прототипування. 2. Прототипування в інформатиці та суміжних галузях. 3. Прототипування в проектуванні пристроїв – концепція продукту: створення дизайну (3D-моделі будь-якої простої функціональної форми за допомогою вибраного програмного забезпечення (наприклад, Blender); створення прототипу – попередньої версії продукту (експорт 3D-моделі у формат STL; вибір матеріалу для 3D-друку, визначення параметрів друку – точності, рівня заповнення, температури головки, температури ліжка; підготовка G-кодового файлу за допомогою програмного забезпечення, такого як Slicer; друк прототипу); тестування прототипу (оцінка прототипу з точки зору якості отриманої поверхні; оцінка прототипу з точки зору функціональності відносно концептуальних припущень); покращення зручності використання (покращення 3D-моделі, зміна її форми або функціональних особливостей, якщо необхідно, в результаті тестування прототипу; передрук).	Zo	2	Оцінювання індивідуальних завдань в рамках лабораторії
	Проект інженерної команди	K_W07, K_U10, K_U18, K_U19, K_K03, K_K07	Підготовка інженерного проєкту, адаптованого до напрямку навчання в широкій галузі комп'ютерних наук. Завдання студентів полягає в тому, щоб представити рішення (дизайн пристрою, дизайн додатку, дизайн реалізації) для проблем технічного характеру, поставлених зовнішніми стейкхолдерами (компаніями) університету.	Zo	3,5	Оцінка проєкту інженерного характеру, виконаного командою, оцінка прихильності членів команди до проєкту.
	Алгоритми та складнощі	K_W10, K_U04	1. Основні принципи аналізу алгоритмів: коректність, обчислювальна складність алгоритму (неспимистична, очікувана); 2. Сортування: сортування порівнянням (InsertionSort, QuickSort, MergeSort), просте пріоритетне сортування: двійкові купи, HeapSort, позиційне сортування, складність задачі сортування; 3. Вибір: алгоритм Хоара, алгоритм знаходження медіани медіан; 4. Пошук та прості словники: лінійний та бінарний пошук, прості словники: бінарні дерева пошуку, хешування; 5. Ефективні реалізації словників: AVL-дерева, сплай-дерева, B-дерева; 6. Складні структури даних: черги з підвищеним пріоритетом: біноміальні черги, купи Фібоначчі, ефективне підсумовування роз'єднаних множин; 7. Графові алгоритми; 8. NP-повнота: NP-клас, NP-складні та NP-повні задачі.	Zo	1	Колокіум

Модулі навчання, включаючи очікувані результати навчання						
Інтернет-додатки	K_W13, K_U02, K_U16	1. Обговорення структури стандарту WCAG 2.1 - сприйнятливість, функціональність, зрозумілість, надійність. 2. Рівні відповідності - A, AA, AAA. 3. Структура HTML - елементи та їх атрибути. 4. Створення інтерфейсу, сумісного з WCAG 2.1, за допомогою Bootstrap.	E/Zo	6	Письмовий іспит - лекція, оцінювання індивідуальних лабораторних завдань	
Технічна інфраструктура в IT-центрах	K_W04, K_W05, K_W06, K_W08, K_W09, K_W11, K_U01, K_U05, K_U12, K_U13, K_K03	1. Електроживлення та резервування – проектування та експлуатація ДБЖ, проектування архітектури живлення, відновлення після збоїв, аналіз часу резервного копіювання. 2. Охолодження та опалення, вентиляція та кондиціонування повітря – основи точного охолодження, циркуляція повітря в зонах, вимірювання стану навколишнього середовища, реєстрація даних. 3. Кабельні системи об'єктів. 4. Моніторинг та управління інфраструктурою – інструменти з особливим акцентом на рішення на основі штучного інтелекту, збір та візуалізація даних, управління інцидентами та несправностями, аналіз безпеки. 5. Фізична безпека – контроль доступу до зони, пожежна безпека. 6. Стандарти та правила затвердження та аудиту.	Zo	2	Оцінювання індивідуальних завдань в рамках лабораторії	
Інтерфейси програмування LLM	K_W04, K_W06, K_W09, K_W10, K_U02, K_U04, K_U16	1. Інтеграція з LLM API: спілкування з моделями через REST API (ChatGPT, Azure OpenAI); авторизація, надсилання запитів, обробка відповідей. 2. Використання LLM у веб-застосунках: інтеграція з серверною частиною PHP/Laravel; передача даних користувача, інтерпретація результатів моделі. 3. Створення власних API на основі LLM: створення проксі-API для керування поведінкою моделі та фільтрації даних. 4. Локальні моделі: запуск та керування моделями LLM на власному сервері (наприклад, Ollama, LM Studio); інтерфейси за в'язку, обмеження та варіанти використання. 5. Практичні сценарії: генерація контенту, узагальнення, класифікація, чат-боти, автоматизація обробки форм та повідомлень. 6. Проект: створення веб-застосунку, що інтегрує локальну або хмарну модель LLM з серверною частиною (наприклад, Laravel), оцінка продуктивності та витрат.	Zo	2,5	Оцінювання індивідуальних завдань в рамках лабораторії	
ПДБ: Мови програмування (Python)	K_W10, K_U04, K_U16	Система керування пакетами для мови PHP - Composer. Npm - управління пакетами на рівні інтерфейсу. Архітектурний шаблон Model-View-Controller (MVC). Розробка MVC-додатків з використанням фреймворку Laravel. Консольний інтерфейс Artisan. Робота з базами даних, підхід code first, міграції, відкат. Блейд-шаблони - синтаксис мови. Маршрутизація в Laravel-додатках, методи GET і POST. Аутентифікація користувачів. Проблеми інтерфейсу програмування додатків (API). Побудова користувацьких інтерфейсів за допомогою Bootstrap / Tailwind	E/Zo	3	Письмовий іспит, оцінка виконання лабораторних робіт.	
ПДБ: Мови програмування (php)	K_W10, K_U04, K_U16	1. Специфіка скриптових мов. 2. Приклади мов - sh, bash, PHP, Python, JavaScript. 3. Застосування скриптових мов у веб-рішеннях. 4. Роль інтерпретатора мов програмування. 5. Стек рішень - LAMP, LEMP, MEAN, Django, RoR. 6. Клієнтське та серверне програмне забезпечення (Front-End та Back-End). 7. Структура скриптової мови php. 8. Інтеграція з системою баз даних - CRUD-операції. 9. Застосування фреймворку.	E/Zo	3	Письмовий іспит, оцінка виконання лабораторних робіт.	
Бази даних NoSQL	K_W06, K_W12, K_U02, K_U04, K_U19	1. СУБД - загальна інформація: Архітектура СУБД. Реалізовані функції; 2. Моделювання БЗ - розширення моделювання даних: Правила визначення відношення, перетворення в реляційну схему, інтеграція схем; 3. Реалізація концептуальної схеми; Реалізація БД на основі ER-діаграм; Поняття розподіленої системи та розподілених баз даних. Відмінності між RDB, тривірневою архітектурою та клієнт-сервер; 4. Мова запитів SQL в RBD. 5. Забезпечення безпеки даних. 6. Принципи проектування додатків з використанням RBD.	E//3/o	5	Оцінювання коловіум - лекція, оцінювання індивідуальних лабораторних завдань	
UX/UI-дизайн	K_W06, K_W10, K_W13, K_U07	1. Створення макетів та схем інтерфейсів IT-систем на основі потреб та звичок користувачів. Визначення потоку користувачів. 2. Створення інтерактивних прототипів інтерфейсів IT-систем (низька точність). 3. Перетворення прототипів у візуальну форму. 4. Вплив кольору, типографіки та макетів на перетворення інтерфейсу. 5. Контраст, композиція та ієрархія. 6. Проектування інтерфейсів користувача. 7. Функціональне тестування.	Zo	2	Оцінювання проекту. Тест на платформі дистанційного навчання - лекція	
Безпека мережевих послуг	K_W04, K_W06, K_W09, K_W11, K_U04, K_U11, K_U16, K_K06	1. Загрози та захист: аналіз сучасних атак (фішинг, програми-вимагачі, DoS), модель глибоко ешелюваного захисту, основи криптографії (шифрування, цифрові підписи). 2. Безпека пристроїв: посилення захисту, RBAC, безпечний вхід (NTP, Syslog, SNMPv3); реалізація AAA з використанням TACACS+ та RADIUS. 3. Безпека 2-го рівня: безпека портів, DHCP Snooping, DAI, IP Source Guard; захист STP та VLAN (BPDU Guard, Root Guard, PVLAN). 4. Фільтрація та брандмауери: ACL (стандартні, розширені, тимчасові), зональний брандмауер на маршрутизаторах Cisco, вступ до NGFW (Cisco Firepower). 5. VPN: забезпечення конфіденційності даних за допомогою IPsec VPN (тунель Site-to-Site, IKE), вступ до SSL VPN (Cisco AnyConnect) для віддаленого доступу.	Zo	3	Оцінювання індивідуальних лабораторних завдань	
Моніторинг мережевої інфраструктури	K_W07, K_W08, K_W09, K_W11, K_U03, K_U08, K_U09	1. Вступ до моніторингу: технічні та бізнес-цілі, показники продуктивності (процесор, оперативна пам'ять, пропускну здатність), протоколи (ICMP, SNMP, NetFlow), аналіз MIB та OID. 2. Zabbix: архітектура, встановлення, моніторинг SNMP-пристроїв, налаштування елементів та тригерів, створення сповіщень. 3. PRTG: встановлення, архітектура, модель датчиків, автоматичне виявлення, типи датчиків (Ping, SNMP, NetFlow), моніторинг користувацьких показників. 4. Grafana: встановлення, джерела даних, панелі інструментів, основи візуалізації. 5. Інтеграція Zabbix/PRTG з Grafana: підключення через API, створення панелей інструментів з даних у реальному часі. 6. Розширений моніторинг: створення центральної панелі інструментів, карти мережі, сповіщення, аналіз трафіку NetFlow/sFlow.	Zo	3	Оцінювання виконаних лабораторних завдань	
Автоматизація мережевих процесів	K_W06, K_W07, K_W10, K_U05, K_U12, K_U13	1. Вступ до автоматизації: проблеми ручного налаштування, переваги автоматизації, роль робочої станції та доступу до пристроїв; технології: CLI, REST API, JSON, YAML; підготовка середовища: Linux, VS Code, Python. 2. Bash-скрипти: змінні, цикли, умовні оператори; мережеві команди (ping, ssh, scp); автоматизація завдань – вхід до пристроїв, завантаження даних. 3. Python в автоматизації: типи даних, функції, файли, виконання системних команд; переписування скриптів з Bash на Python. 4. Бібліотеки Python: Paramiko та Netmiko – підтримка SSH, налаштування пристроїв (наприклад, VLAN), управління пароллями. 5. Ansible: філософія, архітектура, інвентаризація, модулі, ad-hoc команди, плейбуки в YAML; створення базового середовища та тести підключення. 6. Розширена робота з Ansible: структура плейбуку, змінні, мережеві модулі, резервне копіювання конфігурації, реалізація узгоджених мережевих налаштувань.	Zo	3	Оцінювання виконаних лабораторних завдань	
Віртуалізація ресурсів сервера	K_W09, K_W10, K_U03, K_U05, K_U12, K_U13	1. Основи віртуалізації: концепція гіпервізора, відмінності між апаратною віртуалізацією та контейнеризацією, порівняння рішень на голому металі та розміщених рішень. 2. Proxmox VE як платформа для керування віртуальними середовищами: встановлення, налаштування, створення віртуальних машин та контейнерів (LXC), інтеграція з локальною мережею та VLAN. 3. Керування ресурсами: розподіл процесора, оперативної пам'яті та дискового простору; знімки, міграція машин, резервне копіювання та відновлення. 4. Створення ізолюваних середовищ для користувачів (наприклад, студентів) за допомогою мережевих мостів (vmbf) та віддаленого доступу. 5. Інтеграція та керування серверними середовищами: встановлення та налаштування Ubuntu Server, Windows Server та альтернативних операційних систем. 6. Хмарна віртуалізація: огляд рішень (Azure, AWS, Proxmox з високою доступністю), створення та керування віртуальними машинами з хмарного порту. 7. Безпека та резервне копіювання: політики безпеки віртуальних машин, резервне копіювання системи, керування версіями даних, відновлення середовища. 8. Автоматизація: Вступ до Ansible, основні методи автоматизованого управління віртуальними машинами. 9. Моніторинг та оптимізація: Моніторинг ресурсів, системне ведення журналу, основи усунення несправностей продуктивності віртуальних машин. 10. Заключний проект: Підготовка та презентація повного віртуалізованого серверного середовища на основі сценарію (наприклад, компанія, школа, тестова лабораторія).	Zo	2,5	Оцінювання виконаних лабораторних завдань	

Освітня програма ч. 2

Спеціальність: Прикладна інформатика з елементами IT-безпеки

Модулі навчання, включаючи очікувані результати навчання						
	Роль та обов'язки директора з IT	K_W17, K_W18, K_U19, K_U18, K_U20, K_K02, K_K03, K_K07	1. Роль директора з IT 2. Планування та впровадження IT-стратегії 3. Управління IT-командою 4. Бюджетування та контроль IT-витрат 5. Інформаційна безпека та відповідність вимогам 6. Управління IT-інфраструктурою та послугами 7. Співпраця з іншими відділами 8. Комунікація та звітність 9. Розвиток співробітників 10. Роль штучного інтелекту в IT-процесах	Zo	2	Груповий проект з презентацією
	IP-маршрутизація	K_U03; K_U05; K_U15; K_U16	1. Вступ: Структура та робота маршрутизатора, статична маршрутизація, протоколи маршрутизації на основі векторів відстаней, протоколи маршрутизації за станом каналу, зведені маршрути та маршрути за замовчуванням; 2. Конфігурація RIPv2: методи запобігання циклам маршрутизації. Таймери RIP. Обмеження протоколу в розривних мережах. Поширення маршруту за замовчуванням у домені RIP. Конфігурація протоколу; 3. RIPv2: робота протоколу в мережах з використанням CIDR та VLSM. Перерозподіл безпосередньо підключених мереж та статичних маршрутів. Конфігурація протоколу; 4. Аналіз таблиці маршрутизації: ієрархічна структура таблиці маршрутизації. Класовий та безкласовий пошук у таблиці маршрутизації; 5. EIGRP: конфігурація протоколу. Метрики EIGRP; 6. OSPF: конфігурація OSPF в одній області. Метрики OSPF.	Zo	2	Оцінювання виконаних лабораторних завдань
	Системи автоматизації будівель	K_W05, K_W06, K_W09, K_W11, K_U03, K_U10, K_U16, K_K02	1. Впровадження та налаштування системи автоматизації будівель – встановлення на фізичну та віртуальну машини, налаштування компонентів та користувачів. 2. Основи Інтернету речей та міжмашинний зв'язок (M2M): протокол MQTT, інтеграція дровотих та бездротових пристроїв. 3. Автоматизація, залежна від пристрою: сцени, скрипти та правила автоматизації, візуальне створення потоків, розкладів та умов (час, стан датчиків, зміни). 4. Інтерфейс користувача та панель інструментів. 5. Збір та аналіз даних Інтернету речей: Інтеграція з базою даних, часова візуалізація (Grafana/HA History Graph), експорт даних у файли, на пристрої та інші системи. 6. Приклади застосування штучного інтелекту в автоматизації будівель. 7. Безпека та масштабованість системи. 8. Резервне копіювання та відновлення конфігурації системи.	Zo	1,5	Оцінювання виконаних лабораторних завдань
	Системи управління та збору даних (Ethernet)	K_W04, K_U04	1. Обробка вимірювального сигналу: Обробка AC/DC, U/f перетворення. Підсилювачі сигналів. SAR і сигма-дельта перетворювачі. Зворотні зв'язки у вимірювальних перетворювачах. Посилення аналогових сигналів. Аналогова фільтрація. Цифрова фільтрація. Адаптивна фільтрація. Реконструкція аналогового сигналу. DFT та FFT. Кондиціонери сигналів; 2. Контролери та керування: Основні види керування. Цифровий ПІД-регулятор. Deadbit регулятор. Основи оптимального та адаптивного керування; 3. Апаратні платформи: Використання апаратних платформ на базі ядра AVR на прикладі Arduino. Відкриті апаратні платформи на базі ядра ARM - Raspberry Pi. Платформа FriendlyARM. Використання планшетів та смартфонів в системах керування; 4. Комп'ютерні мережі та інтерфейси в розподілених системах керування: Дротові інтерфейси - RS-232C, RS-485, RS-422. CAN-шина - PROFIBUS. Конструкція та функціональність сучасних трансиверів. Діапазон ISM. Огляд протоколів на базі IEEE 802.15.4 (ZigBee, WirelessHART, MiWi, 6LoWPAN). Протоколи WirelessUSB і Z-Wave. Стандарт DASH7. Інтерфейс Bluetooth. Використання Ethernet. Системи управління локальною мережею; 5. Управління зовнішніми пристроями: Плати реле LAN. Сервер послідовних портів. Управління виконавчими пристроями, такими як реле, контактори, двигуни.	3/о	3	Оцінювання індивідуальних завдань в рамках лабораторії
	Веб-дизайн	K_W10, K_W13, K_U07	1. Використання Affinity Designer: огляд основних функцій (криві, фігури, текстові інструменти, типи документів, стиль тексту та його застосування); 2. Типи веб-сайтів та їх характеристики (цільова сторінка, повноцінний веб-сайт, CMS, веб-системи). 3. Проектування веб-сайтів (підбір шрифтів, важливість кольору в дизайні, проектування для CSS-фреймворків, сучасні тенденції дизайну, важливість фотографій у веб-дизайні). 4. Підготовка проекту для різних роздільних здатностей (редагування проекту, експорт зображень, інструмент «Обмеження», огляд інструмента «Експорт персона» (генерація зображень для різних роздільних здатностей, автоматичний експорт фрагментів). 5. Інструменти, необхідні для веб-дизайну, та ліцензії (шрифти Google, бази даних стокових фотографій, бази даних стокової графіки, типи ліцензій).	Zo	4	Оцінювальний тест - лекція, оцінювання індивідуальних завдань у рамках лабораторії
	Розширені методи програмування	K_W06, K_W07, K_W10, K_U15, K_U16, K_K03	Розробка Windows-додатків з використанням Windows Forms та WPF. Створення сучасних графічних інтерфейсів за допомогою XAML. Відокремлення шару коду від графічного шару. Використання технології Entity Framework при створенні додатків в різних підходах (Database First та Code First) та відмінності між ними. LINQ запити. Обробка помилок та виключень. Потоки та асинхронний код. Побудова мережевого багаторівневого додатка.	Zo	6,5	Письмовий іспит - лекція, оцінювання індивідуальних лабораторних завдань
	Майстер-класи з цифрової фотографії	K_W13, K_U07,	1. Принципи кадрівання та композиції зображення: правило трьох частин, правило золотого перетину, правило трикутника, правило діагоналі, сильні точки на зображенні. 2. Параметри експозиції: витримка, діафрагма, їх вплив на динаміку та пластику фотографії. 3. Баланс білого. Знімання з різними джерелами світла. Використання об'єктивів з різною фокусною відстанню та їх вплив на фотографію. Обробка та корекція цифрових фотографій - покращення композиції, цифрова ретуш.	Zo	4	Оцінка фотобольому, оцінка кожної серії фотографій, зроблених під час занять, з кожної тематичної категорії
	Мережеві послуги	K_W09, K_W10, K_W11, K_U03, K_U11, K_U15, K_U16	1. Діагностичні інструменти та сценарії конфігурації для керування мережевими службами; 2. Веб-сервер: синтаксис та значення основних директив файлу конфігурації; створення віртуальних серверів; забезпечення доступу до вибраних ресурсів веб-застосунків; аналіз журналу подій; 3. Файловий сервер: огляд файлових серверів – FTP, SFTP, SCP, NFS; конфігурація FTP-сервера; анонімний та користувачий доступ; забезпечення доступу до файлового сервера та захист переданих даних; аналіз журналу подій; 4. DNS-сервер: концепція системи доменних імен; типи серверів – основний, резервний, кешування; структура файлової зони; налаштування основного DNS-сервера в домені; безпека – фільтрація запитів, концепція перегляду; 5. Поштовий сервер: пересилання електронної пошти – MTA, MDA, MUA; служби SMTP, POP-3, IMAP; фільтрація пошти – проблема виявлення спаму та шкідливого програмного забезпечення; аналіз журналу подій; 6. DHCP-сервер: динамічна конфігурація робочих станцій; резервування адрес; прив'язка служб DHCP та DDNS; захист від запуску несанкціонованих DHCP-серверів.	Zo	2	Оцінювання виконаних лабораторних завдань
Практики	Впровадження рішень ШІ	K_W01, K_W04, K_W07, K_U01, K_U04, K_U08, K_K02	1. Підготовка та дослідження даних для систем штучного інтелекту - збір даних, валідація та очищення даних, інженерія ознак, візуалізація даних, підготовка даних для моделювання 2. Обробка природної мови - токенизація, стеммінг, лематизація, перетворення виразів у векторну форму, мовні моделі 3. Системи машинного зору - перетворення зображень, виявлення об'єктів, класифікація об'єктів, використання в управлінні фізичними об'єктами 4. Периферійний штучний інтелект - реалізація рішень на різних апаратних платформах	Zo	2	Оцінювання виконаних лабораторних завдань
	Основна практика «Компетентції працівників»	K_W18, K_U11, K_U19, K_K07	1. Основні охорони праці та техніки безпеки (праця з комп'ютерною технікою, ергономія місця роботи); 2. Функціонування компанії або фірми в IT-секторі або компанії, яка широко використовує IT-інструменти, доступні на ринку; 3. Навчання змінно поєднувати знання та навички, отримані під час навчання, з навичками, зокрема, проєктування та програмування, роботи з операційними системами, з практикою роботи компаній та установ в IT-секторі; 4. Формування зразкового ставлення майбутнього працівника до роботи	Z	11	Оцінка практичного зошита, Оцінка тесту на платформі дистанційного навчання
Практики	Інженерна практика	K_U03, K_U04, K_U11, K_U19, K_K07	1. Принципи охорони праці та техніки безпеки (робота з комп'ютерною технікою, ергономіка робочого місця); 2. Способи планування роботи та ведення технічної документації комп'ютерних проєктів студента; 3. Комп'ютерна система підприємства; 4. Комп'ютерна мережа підприємства; 5. Навички ефективного спілкування з іншими людьми, тайм-менеджменту та використання доступних і сучасних інформаційних технологій - підготовка студента до виконання дипломного проєктування; 6. Стимулювання активності, розвиток ініціативи та творчості студентів при підготовці до виконання дипломної інженерної роботи; 7. Основні поняття в галузі: захисту інтелектуальної власності, авторського права та промислової власності, необхідні при виконанні дипломної інженерної роботи.	Z	21,5	Оцінка практичного зошита

Модулі навчання, включаючи очікувані результати навчання						
Процес отримання диплому	Інженерний проект	K_W14, K_U01, K_U02, K_U05, K_U07, K_U12, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19	Підготовка інженерного проекту, узгодженого з напрямом навчання в широкій галузі комп'ютерних наук.	Zo	4	Оцінка інженерного проекту, активність на заняттях
	Підготовка до дипломного іспиту	K_W15, K_U18, K_K01,	Обговорити питання, пов'язані з дипломним іспитом, підготовка до публічного виступу з інженерним проектом.	Zo	2	Активність на заняттях, оцінювання презентації інженерного проекту.
	Дипломна лабораторія/дипломний семінар	K_W14, K_U01, K_U02, K_U05, K_U07, K_U10, K_U13	1.Виконання практичної частини дипломного проекту; 2.Збір результатів вимірювань, проведення експериментальних досліджень 3.Підготовка документації	Zo	3	Активність на заняттях, оцінювання самостійного виконання завдань, вимірювань, побудов, пов'язаних з реалізацією інженерного проекту.