

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Вченою радою ІТФ УжНУ  
Протокол № 4 від «30» грудня 2025 р

КАФЕДРАЛЬНИЙ КАТАЛОГ ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН  
ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ «КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ»  
ДРУГОГО (МАГІСТЕРСЬКОГО) РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ  
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ F7 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

НА 2026/2027 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

СХВАЛЕНО на засіданні  
кафедри комп'ютерних систем та мереж  
23 грудня 2025 року, протокол № 5

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b>	<b>3</b>
<b>Дисципліни для вибору здобувачами вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти на 2026/2027 навчальний рік</b>	<b>4</b>
<b>ВК2 МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В КОМП'ЮТЕРНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ</b>	<b>4</b>
<b>ВК2 НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗВИТКУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ</b>	<b>5</b>
<b>ВК3 ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ WEB-ДОДАТКІВ</b>	<b>7</b>
<b>ВК3 ПРОЕКТУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ</b>	<b>9</b>
<b>ВК4 ТЕОРІЯ КЕРУВАННЯ В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ</b>	<b>11</b>
<b>ВК4 ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ</b>	<b>12</b>
<b>ВК5 ТЕСТУВАННЯ, КОНТРОЛЬ ТА ДІАГНОСТИКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ</b>	<b>14</b>
<b>ВК5 ТЕХНОЛОГІЇ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ</b>	<b>16</b>
<b>ВК6 МУЛЬТИМЕДІЙНІ ЗАСОБИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ</b>	<b>18</b>
<b>ВК6 ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ</b>	<b>20</b>
<b>ВК7 Prompt Engineering</b>	<b>22</b>

## Вступ

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

Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання здобувачами вищої освіти згідно з навчальним планом спеціальності F7 Комп'ютерна інженерія на наступний навчальний рік відповідно до Положення про порядок реалізації здобувачами вищої освіти права на вільний вибір навчальних дисциплін в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Відповідно до Положення про порядок реалізації здобувачами вищої освіти права на вільний вибір навчальних дисциплін, рекомендований обсяг дисципліни становить 4 кредити ЄКТС, форма контролю – залік.

Здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти обирають дисципліни згідно з навчальними планами на відповідні роки навчання в строки, визначені Положенням про порядок реалізації здобувачами вищої освіти права на вільний вибір навчальних дисциплін в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

**Дисципліни для вибору здобувачами вищої освіти другого  
(магістерського) рівня вищої освіти на 2026/2027 навчальний рік**

**ВК2 МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В КОМП'ЮТЕРНІЙ  
ІНЖЕНЕРІЇ**

Назва дисципліни	<b>Методологія наукових досліджень в комп'ютерній інженерії</b>
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Філософія, Програмування, Комп'ютерні системи, Комп'ютерні мережі
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Комп'ютерних систем та мереж
Інформаційне забезпечення	Презентації, підручники, лекційні та дидактичні матеріали на сайті електронного навчання УжНУ <a href="https://moodle.uzhnu.edu.ua/">https://moodle.uzhnu.edu.ua/</a>
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
Форма семестрового контролю	залік

**Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):**

У результаті вивчення дисципліни студент повинен знати: основні принципи організації та проведення наукових досліджень у сфері інформаційних технологій, зокрема комп'ютерних систем та мереж; основні джерела науки, орієнтуватися в сучасних напрямках розвитку комп'ютерних систем і мереж (архітектура, мережі, кібербезпека, ШІ, хмарні технології); основні принципи організації науки, положення авторського права та академічної доброчесності у світі та в Україні;

**Уміти:** оцінювати актуальність намічених досліджень; здійснювати пошук і критичний аналіз наукових джерел, застосовувати наукометричні бази для пошуку інформації, володіти навичками академічної доброчесності й коректного цитування; планувати та реалізовувати наукове дослідження, представляти його результати у вигляді наукових текстів, постерів і презентацій; здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності.

**Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):**

1. Наука і наукові дослідження в сучасному світі.
2. Організація науково-дослідної роботи у вищому навчальному закладі. Планування досліджень.
3. Технологія та методи наукових досліджень.
4. Джерела наукових даних. Академічна доброчесність. Авторське право.
5. Сучасні напрями досліджень у сфері комп'ютерних систем і мереж: архітектура комп'ютерних систем; комп'ютерні мережі нового покоління. кібербезпека; ШІ і машинне навчання; хмарні та розподілені технології.
6. Впровадження та ефективність наукових досліджень.
7. Оформлення та представлення результатів дослідження.

## ВК2 НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗВИТКУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Назва дисципліни	Напрямки досліджень і розвитку комп'ютерної інженерії
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Комп'ютерна електроніка і схемотехніка, програмування, комп'ютерні мережі, дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Комп'ютерних систем та мереж
Інформаційне забезпечення	Презентації, підручники, лекційні та дидактичні матеріали на сайті електронного навчання УжНУ <a href="https://moodle.uzhnu.edu.ua/">https://moodle.uzhnu.edu.ua/</a> . Бібліотека ДВНЗ «УжНУ», електронні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Форма семестрового контролю	залік

### **Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):**

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

– засвоїти новітні методи і інструменти розробки комп'ютерних засобів, сучасний стан і напрямки розвитку комп'ютерів і систем та мереж, зміст і методи проведення наукових досліджень в предметній галузі;

- вміти вибирати і застосовувати адекватні наявним задачам засоби розробки апаратури і системних програм, виконувати аналітичну роботу з актуальних питань вибору і застосування комп'ютерів і комп'ютерних систем та мереж; користуватися отриманими знаннями у науково дослідницькій роботі.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- інтегральна (здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов);

- загальні (ЗК1-здатність до адаптації та дій в новій ситуації, ЗК2-здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу, ЗК3-здатність проводити дослідження на відповідному рівні, ЗК4-здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, ЗК5-здатність генерувати нові ідеї (креативність), ЗК6-здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, здатність приймати обґрунтовані рішення);

- фахові, предметні (СК1-здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення, СК2-здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування, СК3- здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів,

СК4-здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж, СК5-здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж, СК9-здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях, здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів, СК10-здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів, СК11-здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення).

**Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):**

Напрямки реалізації комп'ютерних систем на базі програмованих логічних інтегральних схемах. Напрямки реалізації комп'ютерних систем на базі PSoC. Напрямки реалізації комп'ютерних систем на базі нейрокомп'ютерів. Напрямки реалізації мобільних робототехнічних систем. Кіберфізичні системи. Проблеми створення та напрямки розвитку. Основи реалізації комп'ютерних систем та мереж з використанням альтернативних фізичних принципів.

## ВКЗ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ WEB-ДОДАТКІВ

Назва дисципліни	<b>Технології розробки Web-додатків</b>
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	«Програмування», «Вебпрограмування», «Системне програмне забезпечення», «Інженерія програмного забезпечення», «Захист інформації в комп'ютерних системах»
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Комп'ютерних систем та мереж
Інформаційне забезпечення	Презентації, підручники, лекційні та дидактичні матеріали на сайті електронного навчання УжНУ <a href="https://moodle.uzhnu.edu.ua/">https://moodle.uzhnu.edu.ua/</a> Бібліотека ДВНЗ «УжНУ», електронні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Форма семестрового контролю	залік

### **Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):**

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**: предмет та головні поняття курсу; принципи роботи та проектування web-додатків; середовища проектування та реалізації; життєвий цикл запиту від користувача до вебсервера; архітектуру проекту на Ruby on Rails.

**Вміти**: проектувати та створювати web-додатки з використанням можливостей фреймворку Ruby on Rails; розробляти автоматизовані тести для тестування проекту; розгортати, налаштувати web-додатки у глобальній мережі Інтернет.

Курс повинен забезпечити набуття студентами **навичок** самостійного створення web-додатків, використовуючи мову програмування Ruby та фреймворк Ruby on Rails; розгортання web-додатків у глобальній мережі Інтернет та їх подальша підтримка;

### **Фахові компетентності:**

СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.

СК2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК8. Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.

СК9. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науковотехнічних конференціях.

СК10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.

СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

**Результати навчання:**

РН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

РН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

РН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

РН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

РН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

РН9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосунків, мобільних і гібридних систем

РН10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

РН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

**Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):**

Поняття web-додатків. Структура і методи розробки web-додатків. Мови програмування для розробки web-додатків.

Історія та основні властивості Ruby. Встановлення та налаштування робочого середовища. Синтаксис Ruby. Змінні, типи даних та операції. Лінійні алгоритми, алгоритми розгалуження. Циклічні алгоритми

Масиви та хеші. Використання ітераторів. Створення та виклик функцій. Параметри та повернення значень. Класи та об'єкти. Наслідування. Інкапсуляція та абстракція. Обробка помилок.

Зчитування та запис даних у файли. Використання стандартних бібліотек Ruby. Використання стандартних засобів Ruby для тестування (MiniTest). Встановлення та використання сторонніх гемів. Написання тестів для коду. Використання гема Rspec для тестування.

Ознайомлення з архітектурою та філософією Ruby on Rails. Встановлення Ruby та Rails. Використання інструментів для керування пакетами. Створення і запуск першого Rails застосунку. Запуск консолі застосунку.

Основні поняття HTTP та RESTful архітектури. Введення в MVC (Model-View-Controller) паттерн. Життєвий цикл запиту в Ruby on Rails. Введення до маршрутизації вебзапитів.

Робота з базами даних, використовуючи ActiveRecord. Створення моделей. Створення та міграції баз даних. Використання ActiveRecord для створення, зчитування, оновлення та видалення записів.

Створення контролерів для обробки запитів. Використання шаблонів для створення користувацького інтерфейсу. Основні елементи побудови форм. Валідація моделей.

Поняття аутентифікації та авторизації у web-додатках. Авторизація за допомогою Devise. Знайомство з ActiveJob. Модуль ActionMailer для відправки електронних листів. Гемі для відправки електронних листів.

Використання Factory Bot. Тестування моделей, можливості Shoulda Matcher. Тестування контролерів. Тестування маршрутизації. Тестування відкладених завдань.

Поняття фізичного, віртуального і вебсерверів. Система контролю версій Git та платформа GitHub. Контейнеризація. Місце web-додатку в глобальній мережі Інтернет. Вибір провайдера серверів.

Налаштування сервера. Розгортання web-додатку. Налаштування змінних середовища. Логування. Відслідковування помилок. Моніторинг продуктивності web-додатку.

### ВКЗ ПРОЕКТУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ

Назва дисципліни	Проектування розподілених систем
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни у кредитах	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	«Програмування», «Структури даних та алгоритми», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Комп'ютерні системи», «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютерів», «Захист інформації у комп'ютерних мережах», «Комп'ютерні мережі», «Операційні системи», «Паралельні та розподілені обчислення».
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Комп'ютерних систем та мереж
Інформаційне забезпечення	Презентації, підручники, лекційні та дидактичні матеріали на сайті електронного навчання УжНУ <a href="https://moodle.uzhnu.edu.ua/">https://moodle.uzhnu.edu.ua/</a> , бібліотека ДВНЗ «УжНУ», електронні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Форма семестрового контролю	залік

#### **Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):**

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей: - загальні (ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу ЗК2. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.) - фахові (СК1-здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення, СК2-здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування, СК3- здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів, СК4-здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж, СК5- здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж, СК6-здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в 5 модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності, СК11-здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення).

**Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):**

Визначення розподіленої системи. Класифікація розподілених систем. Переваги та недоліки розподілених систем. Програмне забезпечення розподілених систем. Апаратні та програмні рішення. Взаємодія компонентів розподілених систем. Системи із спільною пам'яттю. Системи з роздільною пам'яттю. Представники систем з роздільною пам'яттю. Топології багатопроцесорних систем. Варіанти архітектури клієнт-сервер. Програмні компоненти розподілених систем. Низькорівневі протоколи. Транспортні протоколи. Протоколи верхнього рівня. Віддалений виклик процедур. Розподілені об'єкти. Прив'язка клієнта до об'єкта. Статичне й динамічне віддалене звертання до методів. Поняття процесу. Потоки виконання в нерозподілених системах. Потоки даних й якість обслуговування. Синхронізація потоків даних. Потоки виконання в розподілених системах. Багатопотокові клієнти. Багатопотокові сервери. Синхронізація. Векторна оцінка часу. Алгоритм «забіяки». Кільцевий алгоритм. Централізований алгоритм. Розподілений алгоритм. Алгоритм маркерного кільця. Порівняння трьох алгоритмів. Об'єктні розподілені системи. Використання технологій ґрід та агентного підходу для побудови розподілених систем.

## ВК4 ТЕОРІЯ КЕРУВАННЯ В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

Назва дисципліни	Теорія керування в технічних системах
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	(ОК7) «Математичний аналіз», (ОК9) «Фізика» освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі».
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Комп'ютерних систем та мереж
Інформаційне забезпечення	Презентації, підручники, лекційні та дидактичні матеріали на сайті електронного навчання УжНУ <a href="https://moodle.uzhnu.edu.ua/">https://moodle.uzhnu.edu.ua/</a>
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Форма семестрового контролю*	залік

### Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

– засвоїти основні принципи побудови систем автоматичного керування (САК) та керування, математичний апарат теорії автоматичного керування;

– вміти складати математичні моделі САК, аналізувати стійкість САК, обґрунтовано вибрати структуру та схеми САК, здійснювати параметричну оптимізацію регулюючих пристроїв, застосовувати КС та програмні засоби для розрахунку і дослідження САК.

Відповідно до освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі», вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей

фахові (СК1-здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення; СК2 - здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування; СК3-здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів; СК4-здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж; СК5- здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж; СК6 - здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності).

### Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):

Основи теорії керування. Вступ до теорії керування в технічних системах. Основні поняття теорії керування. Основні методи досліджень та основні етапи розвитку ТК. Практичне застосування САК: Робототехніка та мехатроніка. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Інтернет речей у керуванні технічними системами. Математичні моделі систем керування. Диференційні рівняння САК. Структурна схема САК. Характеристики динамічних ланок і САК. Нелінійні й дискретні системи автоматичного керування. Стійкість, точність та якість САК, в тому числі і цифрових систем керування. Алгоритми та методи керування.

## ВК4 ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Назва дисципліни	Проектування складних систем
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	знання основних видів комп'ютерних систем, сфер застосування, сучасних тенденцій в сфері розробки та експлуатації КС, основних задач супроводу
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Комп'ютерних систем та мереж
Інформаційне забезпечення	Презентації, підручники, лекційні та дидактичні матеріали на сайті електронного навчання УжНУ <a href="https://moodle.uzhnu.edu.ua/">https://moodle.uzhnu.edu.ua/</a>
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Форма семестрового контролю	залік

### **Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):**

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

Знати: основні поняття системного аналізу та технології проектування реляційних баз даних; методику створення функціональних моделей; методику створення моделей даних; інформаційне забезпечення реляційних баз даних; життєві цикли проектування реляційних баз даних; стадії їх проектування і вимоги до процесу проектування; існуючі методології й інструментарій проектування; сучасний стан і проблеми розвитку систем проектування інформаційних систем і систем вдосконалення бізнес-процесів; суть і призначення складних інформаційних систем.

Вміти: розробляти функціональні моделі процесів. Доповнювати функціональні моделі діаграмами DFD та IDEF3; створювати логічні моделі даних.

Відповідно до освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі», вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей

фахові (СК1-здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення; СК2-здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування; СК3-здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів; СК4-здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж; СК5 - здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж; СК7-здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем; СК11-здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення).

### **Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):**

Основні поняття технології проектування складних систем. Життєвий цикл програмного забезпечення складної ІС. Організація розробки ІС. Аналіз та моделювання функціональної області впровадження ІС. Специфікація функціональних вимог до ІС. Методології моделювання предметної області. Моделювання бізнес -процесів засобами BPwin. Інформаційне забезпечення ІС. Моделювання інформаційного забезпечення. Уніфікована мова візуального моделювання Unified

Modeling Language (UML). Класи систем. Структура однокористувальницької і багатокористувацької, малої та корпоративної інформаційної системи (ІС), локальної й розподіленої ІС, склад і призначення підсистем. Основні особливості сучасних проектів ІС. Етапи створення складних ІС: формування вимог, концептуальне проектування, специфікація додатків, розробка моделей, інтеграція і тестування інформаційної системи. Методи програмної інженерії у проектуванні складних ІС.

## ВК5 ТЕСТУВАННЯ, КОНТРОЛЬ ТА ДІАГНОСТИКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Назва дисципліни	<b>Тестування, контроль та діагностика комп'ютерних систем</b>
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	“Теорія ймовірностей і математична статистика”, “Програмування”, “Комп'ютерні системи”, “Комп'ютерна схемотехніка”, “Комп'ютерні мережі”
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Комп'ютерних систем та мереж
Інформаційне забезпечення	Презентації, підручники, лекційні та дидактичні матеріали на сайті електронного навчання УжНУ <a href="http://elearn.uzhnu.edu.ua">elearn.uzhnu.edu.ua</a>
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Форма семестрового контролю	залік

### **Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):**

У результаті вивчення дисципліни студент повинен: засвоїти основні поняття теорії надійності, класифікацію відмов інформаційних систем, методи забезпечення надійності комп'ютерних систем, методи та засоби контролю та діагностики персональних комп'ютерів та мереж;

вміти досліджувати характеристики при миттєвих і поступових відмовах, визначати комплексні показники надійності КС, реалізовувати методи забезпечення надійності функціонування комп'ютерних систем, розробляти алгоритми та програми діагностики комп'ютерних систем та мереж, використовувати сучасні програми тестування персональних комп'ютерів та мереж.

### **Фахові компетентності:**

СК1-здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення, СК2-здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування, СК3-здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів, СК4-здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж, СК5-здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж, СК6-здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності, СК10-здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів, СК11-здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення

### **Програмні результати навчання:**

ПРН1 Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії. ПРН2 Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх. ПРН3 Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності. ПРН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення. ПРН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем. ПРН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

### **Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):**

Вступ у тестування та надійність комп'ютерних систем. Місце дисципліни серед інших навчальних дисциплін. Терміни надійності. Відмова об'єкта, класифікація відмов. Теорія надійності.

Кількісні характеристики надійності комп'ютерних систем. Фактори, що впливають на надійність комп'ютерних систем.

Розрахунок структурної надійності комп'ютерних систем. Структурно-логічні схеми надійності. Системи з послідовним з'єднанням елементів. Системи з паралельним з'єднанням елементів. Системи типу "m з n". Місткові схеми. Метод мінімальних шляхів. Метод мінімальних перетинів. Комбіновані схеми. Перетворення комбінованої схеми. Підвищення надійності комп'ютерних систем шляхом резервування.

Надійність програмного забезпечення. Надійність програмного забезпечення, типи і причини відмов і збоїв, ознаки появи помилок, характеристики та показники надійності.

Надійність комп'ютерних мереж. Поняття і визначення надійності комп'ютерних мереж. Опис надійності комп'ютерних мереж у вигляді графа, математична модель. Методика розрахунку надійності комп'ютерних мереж.

Контроль комп'ютерних систем. Контроль арифметичних пристроїв. Контроль пристроїв керування комп'ютерних систем. Програмні та апаратні засоби контролю й діагностування. Контроль пристроїв пам'яті. RAID-системи. Діагностика та профілактика комп'ютерних систем. Програмна, апаратна та програмно-апаратна діагностика.

## ВК5 ТЕХНОЛОГІЇ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Назва дисципліни	Технології хмарних обчислень
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	«Програмування», «Web-програмування», «Комп'ютерні мережі», «Паралельні та розподілені обчислення».
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Комп'ютерних систем та мереж
Інформаційне забезпечення	Презентації, підручники, лекційні та дидактичні матеріали на сайті електронного навчання УжНУ <a href="http://elearn.uzhnu.edu.ua">elearn.uzhnu.edu.ua</a>
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Форма семестрового контролю	залік

### Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати: як використовувати концепцію «хмарних» обчислень в бізнес-діяльності; як використовувати основні принципи «хмарних» обчислень, принципи і методи розробки застосувань для «хмарних» систем з використанням різних платформ; з розробки інфраструктури «хмарних» обчислень; аналізу питань безпеки, масштабування, розгортання, резервного копіювання в контексті «хмарної» інфраструктури;

вміти: користуватися прийомами програмування «хмарних» додатків; робити оцінку ефективності застосування «хмарних» технологій, знати економіку хмарних обчислень; мати навички системного адміністрування для розробки супроводу застосувань, що розгортаються в «хмарах».

### Фахові компетентності:

СК1-здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних призначення; СК2-здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування; СК4-здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж; СК6-здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності;

СК10-здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів

### Програмні результати навчання:

ПРН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

ПРН5. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

ПРН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

ПРН9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

ПРН10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

ПРН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та ймовірні наслідки рішень.

**Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):**

Хмарні технології. Відмінності серверних та «хмарних» технологій. Переваги хмарних обчислень. Основні сучасні тенденції розвитку апаратного забезпечення. Сучасні тенденції розвитку інфраструктурних рішень, які призвели до появи концепції хмарних обчислень.

Огляд «хмарних» архітектур, парадигми хмарних обчислень, Архітектура хмарних систем. Основні моделі надання послуг хмарних обчислень: Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS), Інфраструктура як сервіс (Infrastructure as a Service, IaaS).

Сервіси, основні напрямки розвитку. Основні типи віртуалізації. Огляд програмних продуктів найбільших компаній віртуалізації. Віртуальна машина. Віртуалізація серверів. Віртуалізація додатків. Віртуалізація робочих місць. Різновиди архітектури гіпервізора.

Мережеві моделі хмарних сервісів. Моделі розгортання хмар: приватна хмара, публічна хмара, гібридна хмара, громадська хмара. Особливості та основні аспекти проектування хмарних архітектур. Відмінності між хмарними і кластерними (розподіленими, або - Gridтехнологіями) обчисленнями.

Особливості та основні аспекти проектування «хмарних» архітектур. Побудова транзакційних Web-додатків, установка віртуальних серверів для їх підтримки. Питання безпеки, масштабування, розгортання, резервного копіювання в контексті хмарної інфраструктури.

Розробка веб-додатків для використання в «хмарному» середовищі. Прийоми програмування, навички системного адміністрування додатків, розгорнутих в хмарі. PaaS-платформи.

Огляд існуючих сервісів та платформ. Розробка і тестування додатків на платформі Amazon Elastic Computing Cloud. Огляд існуючих сервісів та платформ.

## ВК6 МУЛЬТИМЕДІЙНІ ЗАСОБИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

Назва дисципліни	<b>Мультимедійні засоби в комп'ютерних системах</b>
Рівень вищої освіти	Другий (магістр)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	Теоретичні основи цифрової обробки сигналів, Теорія інформації і кодування, Комп'ютерні засоби обробки сигналів
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Комп'ютерних систем та мереж
Інформаційне забезпечення	Презентації, підручники, лекційні та дидактичні матеріали на сайті електронного навчання УжНУ <a href="https://moodle.uzhnu.edu.ua/">https://moodle.uzhnu.edu.ua/</a>
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Форма семестрового контролю	залік

### **Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):**

Програмні результати навчання:

PH2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

PH5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

PH6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

PH9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем

PH11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

PH13. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань інформаційних технологій і дотичних міжгалузевих питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

### **Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):**

Тема 1. Історія, основні поняття та складові мультимедіа. Історія розвитку мультимедіа. Застосування мультимедіа. Види мультимедійної інформації. Технічні та програмні засоби мультимедіа. Способи представлення даних. Текстові дані як складова мультимедіа

Тема 2. Комп'ютерна точкова графіка. Способи візуалізації. Геометричні властивості растра. Оцінка роздільної здатності растра. Колір та його атрибути. Закони колориметрії. Кодування кольору. Ущільнення зображень

Тема 3. Комп'ютерна векторна графіка. Векторна графіка. Формати файлів. Порівняння точкової та векторної графіки. Координатний метод. Представлення точок на площині та в просторі. Однорідні координати. Афінні перетворення. Типи перетворень, матричне представлення перетворень. Проекції у комп'ютерній графіці. Стереозображення. Відновлення тривимірної інформації. Представлення кривих та поверхонь у векторній графіці. Фрактальна графіка.

Тема 4. Звукові дані як складова мультимедіа. Загальні відомості про звукові сигнали. Рівень

сигналу та його динамічний діапазон. Частотний діапазон звукових сигналів. Вторинні звукові сигнали. Цифрове представлення звукових сигналів. Ущільнення звукових сигналів без втрат. Ущільнення звукових сигналів із втратами у стандарті MPEG.

Історія синтезу звуку. Загальні принципи синтезу звуку. Короткий огляд методів синтезу звуку. Синтез звуку на основі частотної модуляції. Синтез звуку на основі хвильової таблиці. Основи MIDI. Загальні відомості. MIDI-інтерфейс. MIDI-повідомлення та події. MIDI-синхронізація. Системи багатоканального звуку.

Тема 5. Мультимедійні дані в комп'ютерних мережах. Класифікація мультимедійного трафіку. Параметризація мультимедійного трафіку. Якість обслуговування трафіку в IP-мережах. Розподілені мережі для передачі мультимедіа. Протоколи для передачі мультимедіа. Стандарти потокового мовлення. Відеоконференції. Протоколи передачі даних, які використовуються у відеоконференціях. Протоколи ущільнення звуку, які використовуються у відеоконференціях. IP-телефонія

Тема 6. Відео як складова мультимедіа. Роздільна здатність зору, інерційність зору. Принцип телевізійної розгортки. Спектр частот телевізійного сигналу. Повний телесигнал. Передача та відтворення інформації про колір. Аналогове телебачення. Цифрове телебачення. Надлишковість відеосигналу, ущільнення відеоданих. Стандарти MPEG. Медіаконтейнери. Відеокодеки. Види відеоконференцій. Типи архітектур систем відеоконференцій. Протоколи і кодеки для відеоконференцій. Стандарти H.26x. Анімація. Види анімації. Комп'ютерна анімація (растрова та векторна)

## ВК6 ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ

Назва дисципліни	<b>Технології розподілених систем</b>
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	2
Обсяг дисципліни у кредитах*	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	«Програмування», «Структури даних та алгоритми», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Комп'ютерні системи», «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютерів», «Захист інформації у комп'ютерних мережах», «Комп'ютерні мережі», «Операційні системи», «Паралельні та розподілені обчислення».
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Комп'ютерних систем та мереж
Інформаційне забезпечення	Презентації, підручники, лекційні та дидактичні матеріали на сайті електронного навчання УжНУ <a href="https://moodle.uzhnu.edu.ua/">https://moodle.uzhnu.edu.ua/</a> Бібліотека ДВНЗ «УжНУ», електронні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Форма семестрового контролю*	залік

### **Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):**

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**: порівнювати, аргументувати та робити вибір у користь відповідних розподілених систем, а також **вміти** проектувати розподілені системи.

### **Фахові компетентності:**

СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.

СК2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

СК3 Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.

СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

СК5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК9. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науковотехнічних конференціях.

СК10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.

СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

#### **Програмні результати навчання:**

ПРН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

ПРН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

ПРН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

ПРН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

ПРН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

ПРН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

ПРН10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

ПРН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

#### **Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):**

Вступ до розподілених обчислень. Визначення розподіленої системи. Різниця між локальними та розподіленими обчисленнями. Класифікація розподілених систем. Переваги та недоліки розподілених систем. Технологічні тенденції та масштаби мережних розподілених обчислень. Програмне забезпечення розподілених систем. Апаратні та програмні рішення. Взаємодія компонентів розподілених систем. Системи із спільною пам'яттю. Системи з роздільною пам'яттю. Синхронізація потоків даних. Хмарні обчислення. Хмарні системи. Балансування навантаження в розподілених системах. Причини появи незбалансованого навантаження. Статичне і динамічне балансування. Методологія практичного рішення задачі балансування. Алгоритми балансування: випадковий алгоритм, алгоритм, що базується на комунікаціях, алгоритм, що базується на обчисленні навантаження.

## **BK7 Prompt Engineering**

Назва дисципліни	<b>Prompt Engineering</b>
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс (рік) навчання	1
Семестр	1, 2
Обсяг дисципліни у кредитах	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	«Програмування», «ООП», «Системне програмне забезпечення», «Інженерія програмного забезпечення», «Архітектура комп'ютерів», «Операційні системи», «Логічне програмування», «Паралельні та розподілені обчислення».
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	Комп'ютерних систем та мереж
Інформаційне забезпечення	Презентації, підручники, лекційні та дидактичні матеріали на сайті електронного навчання УжНУ <a href="https://moodle.uzhnu.edu.ua/">https://moodle.uzhnu.edu.ua/</a> Бібліотека ДВНЗ «УжНУ», електронні ресурси
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Форма семестрового контролю	залік

### **Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):**

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**: предмет та головні поняття курсу; принципи роботи та опанувати основні методи інженерії швидких команд та передові шаблони для створення реальних рішень та автоматизації на базі штучного інтелекту

**Вміти**: проектувати та створювати шаблони для автоматизації на базі штучного інтелекту.

Курс повинен забезпечити набуття студентами навичок самостійного створення шаблони, використовуючи мову програмування Python; використовувати шаблони для реальних задач

### **Фахові компетентності:**

СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.

СК2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

СК3. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК4. Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.

СК5. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково технічних конференціях.

СК6. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.

СК7. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

**Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):**

Вступ до prompt engineering. Основи курсу. Розбивка на модулі. Огляд використання OpenAI API.

Основи Python. Встановлення OpenAI. Основи Anthropic. GitHub Copilot.

Налаштування середовища. Обробка автентифікації. Основи взаємодії API

Вступ до LiteLLM. Використання LiteLLM з Anthropic. Об'єкт відповіді. Параметри: temperature та max\_tokens. Адаптація до max\_completion\_tokens для моделей GPT-5

Параметри: stop, n, response\_format. Керування поведінкою моделі за допомогою LiteLLM та параметрів. Виконання LLM за допомогою Ollama.

Підготовка (Scaffold) проекту. Виконання проекту. Реалізація мінімального CLI за допомогою Click. Тестування.

Токенізація. Логарифми ймовірності. Як LLM будують речення. Контекстне вікно. обмежень LLM клієнта.

Основні компоненти вартості використання. Токени, контекст та витрати. Діагностика та зростання вартості API.

Класи моделей. Prompt ролі. Модельні ролі та ефективні системні підказки.

Основа prompt шаблонів. Інструкція, контекст та обмеження. Огляд роздільників. Рефакторинг prompt.

Шаблон персонажа. Визначення правил поведінки. Структурування підказок для чіткості та контролю. Розробка запиту для експерта-рецензента коду.

Few-Shot Prompting. Методи форматування виводу. Шаблон ланцюга думок. Шаплони. методи структурованого виводу.

Шаблонний код функції Commit. Використання Git Diff. Створення шаблонів запитів. Реалізація функціональності фіксації (commit). Коригування повідомлень про фіксацію. Покращення набору тестів.

Ведення журналу до функції Commit. Вибір власної моделі через CLI. Документування.

Flip the Script Pattern. Керування "Flip the Script Pattern". Генерування prompts. Декомпозиція шаблонів.

Prompt генерація. Модель самокритики. Генерування чат ботів. Розширена обробка завдань та використанням tool інструментів.