

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВСП «ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ, ПРАВА ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗУНУ»**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ»

Василь МАРТИНЮК

серпень 2023р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
З ДИСЦИПЛІНИ
«Комп'ютерні системи та мережі»**

Освітньо-професійний ступінь – **фаховий молодший бакалавр**

Галузь знань: **12 Інформаційні технології**

Спеціальність: **123 Комп'ютерна інженерія**

Освітньо-професійна програма: **«Комп'ютерна інженерія»**

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	Самостійна робота	Загальний обсяг, годин	Екзамен/ залік
Денна	IV	7	45	45	90	180	Екзамен

Тернопіль – 2023 р.

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра галузі знань **12 Інформаційні технології**, спеціальності **123 Комп'ютерна інженерія**, затвердженої Педагогічною радою ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ» «26» червня 2020 р.

Робоча програма складена викладачем Дериш Б.Б.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії комп'ютерної інженерії, протокол № 1 від 28 серпня 2023р.

Голова циклової комісії



Сергій МАРКОПОЛЬСЬКИЙ

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Комп'ютерні систем та мережі»**

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>Денна форма навчання</i>
Змістових модулів – 3	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Нормативна
Загальна кількість годин - 180	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія» Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції (45 год.)
		Практичні (45 год.)
		Самостійна робота (90 год.)
		Вид контролю: екзамен

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дати студентам систематизовані відомості про основні принципи організації комп'ютерні систем і мереж.

Завдання дисципліни є одержання студентами теоретичних знань та практичних навиків щодо проектування та використання сучасних комп'ютерних систем та мереж. В результаті проведення лекційних занять студент повинен продемонструвати знання і розуміння:

ЗНАТИ:

- основних функцій, архітектури та основ функціонування комп'ютерних систем та мереж;
- налаштування мереж, критерії оцінювання ефективності їх роботи;
- інструментальних засобів роботи з мережею Інтернет;
- мережевих служб та сервісів.

ВМІТИ:

- адмініструвати комп'ютерні системи та мережі;
- налаштовувати програмне забезпечення;
- оцінюваннювати ефективності роботи та впровадження комп'ютерних систем та мереж.

Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни «Комп'ютерні системи та мережі»

● СК2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії.

● СК3. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями, прикладними та спеціалізованими комп'ютерно-інтегрованими середовищами для розробки,

● впровадження та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

● СК5. Здатність забезпечувати захист інформації в комп'ютерних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

Результати навчання:

● РН2. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

● РН6. Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії.

● РН7. Застосувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

● РН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності.

● РН9. Розробляти, тестувати, впроваджувати, експлуатувати програмне забезпечення для вбудованих та розподілених систем.

● РН11. Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп'ютерної інженерії.

● РН12. Поєднувати теорію і практику, знаходити та обґрунтовувати шляхи рішення типових задач у професійній діяльності з урахуванням виробничих інтересів.

● РН14. Використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, без даних і знань.

● РН16. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською та іноземними мовами.

● РН17. Вміти обґрунтовувати прийняті рішення, оцінювати, оформляти та представляти результати професійної діяльності згідно діючій нормативній документації.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Вступ до комп'ютерних систем та мереж

Основні поняття системи. Властивості системи. Функції системи. Класифікація системи.

Тема 2. Призначення, область застосування і способи оцінки продуктивності багатопроцесорних комп'ютерних систем. Класифікація архітектур обчислювальних систем за паралельною обробкою даних.

Призначення, область застосування і способи оцінки продуктивності багатопроцесорних комп'ютерних систем. Класифікація архітектур обчислювальних систем за паралельною обробкою даних

Тема 3. Архітектура обчислювальних систем. SMP і MPP архітектури. Гібридна архітектура (NUMA). Організація когерентності багаторівневої ієрархічної пам'яті. Архітектура Обчислювальних систем. PVP-архітектура. Кластерна архітектура.

SMP-архітектура. Гібридна архітектура NUMA. Організація когерентності багаторівневої ієрархічної пам'яті. PVP-архітектура. Типи кластерів. Проблеми виконання мережі зв'язку процесорів в кластерній системі.

Тема 4. Принципи побудови комунікаційних середовищ. Способи організації високопродуктивних процесорів. Асоціативні процесори. Конвеєрні процесори. Матричні процесори.

Способи з'єднання комп'ютерів між собою. Приклади побудови комунікаційних середовищ на основі масштабується когерентного інтерфейсу SCI. Комунікаційне середовище MYRINET.

Тема 5. Способи організації високопродуктивних процесорів. Клітинні та ДНК-процесори. Комунікаційні процесори. Процесори баз даних. Потоківі процесори. Нейронні процесори. Процесори з багатозначною логікою.

Способи організації високопродуктивних процесорів. Клітинні та ДНК-процесори. Особливості ДНК-процесорів. Процесори баз даних. Потоківі процесори. Нейронні процесори. Завдання розпізнавання образів. Процесори з багатозначною логікою.

Тема 6. Комутатори для багатопроцесорних обчислювальних систем. Прості комутатори. Комутатори для багатопроцесорних обчислювальних систем. Складові комутатори. Розподілені складові комутатори.

Склад комунікаційних середовищ обчислювальних систем. Прості комутатори з тимчасовим поділом. Вирішення конфліктів запиту. Особливості реалізації шин. Прості комутатори з просторовим розподіленням.

Тема 7. Базові поняття та визначення. Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI.

Передача даних. Комп'ютерні мережі. Поняття та архітектура комп'ютерної мережі. Розподілена обробка. Мережні критерії. Протоколи і стандарти. Конфігурація зв'язку. Топологія. Модель: Рівнева архітектура. Рівноправні процеси. Організація рівнів. Функції рівнів: Фізичний рівень. Канальний рівень. Мережний рівень. Транспортний рівень. Сеансовий рівень. Рівень подання. Прикладний рівень. Набір протоколів TCP/IP.

Тема 8. Передавальне середовище . Мультиплексування. Організація рівня передачі даних і виявлення/корекція помилок

Класифікація. Керовані носії передачі інформації: (вита пара, коаксіальний кабель, оптоволокно). Некеровані носії або безпроводний зв'язок: електромагнітний спектр, радіозв'язок, зв'язок у мікрохвильовому діапазоні, інфрачервоні і міліметрові хвилі, зв'язок у видимому діапазоні, супутниковий зв'язок, мобільний телефонний зв'язок, кабельне телебачення, Погіршення передачі, Продуктивність і довжина хвилі. Порівняння носіїв передачі інформації. Загальні відомості. Частотне мультиплексування. Поділ по довжині хвилі. Часове мультиплексування. Застосування мультиплексування: телефонні системи, цифрові абонентські лінії. Ключові аспекти організації передачі даних (функції і структура кадру, формування кадру, обробка помилок, управління потоком). Виявлення і корекція помилок (типи помилок, методи виявлення помилок, корекція помилок).

Тема 9. Протоколи передачі даних і структура стандартів IEEE 802.x. Мережа Ethernet

Проблема розподілу каналу і протоколи колективного доступу. Протоколи каналного рівня: асинхронні протоколи (ADLP); синхронні протоколи. Структура стандартів IEEE 802.x Проблема розподілу каналу. Протоколи колективного доступу: протокол вільного доступу з контролем несучої; протоколи без зіткнень; протоколи з обмеженою конкуренцією; протоколи вільного доступу зі спектральним розподілом; протоколи безпроводових локальних мереж. Загальні відомості. Кабелі Ethernet. Манчестерський код. Протокол підрівня управління доступом до середовища в Ethernet. Алгоритм двійкової експоненціальної „відміни”. Продуктивність мережі стандарту 802.3. Комутуючі мережі Ethernet.

Тема 10. Безпроводні мережі. Мережа (технологія) FDDI. Об'єднання мереж протоколами мережевого рівня.

Загальна характеристика і класифікація БМ. Стандарт БМ IEEE 802.11. Широкополосні БМ. Безпроводова технологія Bluetooth. Основні характеристики технології. Особливості методу доступу. Фізичний рівень FDDI. Порівняння FDDI з Ethernet і TokenRing. Принципи об'єднання мереж протоколами мережевого рівня. Передумова появи складової мережі з маршрутизацією. Поняття internetworking. Принципи, протоколи і функції маршрутизації. Міжмережна взаємодія засобами TCP/IP. Стек TCP/IP. Рівні міжмережної взаємодію, відповідність моделі ISO/OSI.

Тема 11. Адресація у IP-мережах

Типи адресів стека TCP/IP. Класи і особливі IP - адреси. Маскування адрес. Розподіл, призначення адресів. Система доменних імен DNS, ієрархія імен серверів, кореневий сервер, primary / secondary сервер.

Тема 12. Протоколи маршрутизації в IP - мережах.

Внутрішні і зовнішні протоколи маршрутизації Internet. Дистанційно-векторний протокол RIP. Протокол стану зв'язків OSPF.

Тема 13. Протокол TCP.

Основні функції IP - протоколу. Таблиця маршрутизації у IP-мережах. Маршрутизація з маскуванням і без. Протоколи маршрутизації у IP-мережах. Протоколи RIP, OSPF та BGP. Методи боротьби з невірними маршрутами..

Тема 14. Протоколи прикладного рівня стеку TCP/IP.

Telnet – розподіл часу, термінальна віртуальна мережа, управління сервером. FTP – обробка команд, передача файлу, користувацький інтерфейс, TFTP. SMTP – відправка, прийом повідомлень, MTA - агент, команди та відповіді, три стадії доставки повідомлень, протоколи доступу POP3. SMTP. SNMP, HTTP, WWW.

Тема 15. Теорія мережних розподілених обчислень.

Теоретичні основи мережних обчислень. Протоколи та обмін повідомленнями у мережних розподілених обчисленнях.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1.			
Тема 1. Вступ до комп'ютерних систем та мереж	3	3	6
Тема 2. Призначення, область застосування і способи оцінки продуктивності багатопроцесорних комп'ютерних систем. Класифікація архітектур обчислювальних систем за паралельною обробкою даних.	3	3	6
Тема 3. Архітектура обчислювальних систем. SMP I MPP архітектури. Гібридна архітектура (NUMA). Організація когерентності багаторівневої ієрархічної пам'яті. Архітектура Обчислювальних систем. PVP-архітектура. Кластерна архітектура.	3	3	6
Тема 4. Принципи побудови комунікаційних середовищ. Способи організації високопродуктивних процесорів. Асоціативні процесори. Конвеєрні процесори. Матричні процесори.	3	3	6
Тема 5. Способи організації високопродуктивних процесорів. Клітинні та ДНК-процесори. Комунікаційні процесори. Процесори баз даних. Поточкові процесори. Нейронні процесори. Процесори з багатозначною логікою.	3	3	6
Тема 6. Комутатори для багатопроцесорних обчислювальних систем. Прості комутатори. Комутатори для багатопроцесорних обчислювальних систем. Складові комутатори. Розподілені складові комутатори.	3	3	6
Змістовний модуль 2			
Тема 7. Базові поняття та визначення. Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI.	3	3	6
Тема 8. Передавальне середовище . Мультиплексування. Організація рівня передачі даних і виявлення/корекція помилок	3	3	6

Тема 9. Протоколи передачі даних і структура стандартів IEEE 802.x. Мережа Ethernet.	3	3	6
Тема 10. Безпроводні мережі. Мережа (технологія) FDDI. Об'єднання мереж протоколами мережевого рівня.	3	3	6
Змістовний модуль 3.			
Тема 11. Адресація у IP-мережах	3	3	6
Тема 12. Протоколи маршрутизації в IP-мережах.	3	3	6
Тема 13 Глобальні зв'язки на основі цифрових виділених ліній.	3	3	6
Тема 14. Протоколи прикладного рівня стеку TCP/IP.	3	3	6
Тема 15 Теорія мережних розподілених обчислень.	3	3	6
Разом	45	45	90

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття 1

Тема 1: Мікроконтролерна платформа Arduino UNO:

- Платформа Arduino
- Редактор програм Arduino IDE
- Типи даних
-

Практичне заняття 2

Тема 2: Управління зовнішніми об'єктами на основі ШІМ

- Широтно-імпульсна модуляція
- Функції читання/запису з контактів Arduino
- Читання та запис даних в порт

Практичне заняття 3

Тема 3: Управління двигуном за допомогою Arduino UNO

- Сервопривід
- Схема для керування сервоприводом за допомогою потенціометра

- Програма керування сервоприводом за допомогою потенціометра

Практичне заняття 4

Тема 4: Рідкокристалічний дисплей та Arduino

- Рідкокристалічні (РК) дисплеї
- Схема підключення РК-дисплея до Arduino Uno
- Програма для роботи РК-дисплея з Arduino Uno

Практичне заняття 5

Тема 5: Проект на Arduino

- Проект «Нічне освітлення»
- Проект «Інтерактивний світлофор»
- Проект «Полум'я свічки»
- Проект «Лампа настрою»
- Проект «Азбука Морзе»

Практичне заняття 6

Тема 6: Управління світл діодом за допомогою пасивного давача руху.

- Датчик руху
- Апаратна реалізація

Практичне заняття 7

Тема 7: Засоби управління мікроконтролерною системою на основі давачем вологості

- Аналіз давачів вологості
- Апаратна реалізація на базі мікроконтролера Arduino

Практичне заняття 8

Тема 8: Робота з драйвером двигунів L298

- Драйвер двигунів L298
- Підключення драйвера двигунів L298 до Arduino
- Програмування драйвера двигунів L298 за допомогою мікроконтролера Arduino

Практичне заняття 9

Тема 9: Віддалене керування приладами

- Ознайомлення з радіомодулем FS1000a
- Програмування радіомодуля FS1000a
- Ознайомлення з радіомодулем XY-МК-5V
- Програмування радіомодуля XY-МК-5V

Практичне заняття 10

Тема 10: Логічна організація локальних комп'ютерних мереж.

- Ієрархічна організація локальних обчислювальних мереж
- Семирівнева модель. (OSI).
- Відхід від семирівневої моделі, проект стандарту 802 IEEE.
- Логічна організація локальної мережі Ethernet

Практичне заняття 11

Тема 11: Вивчення устаткування локальних мереж..

- Типовий склад устаткування локальної мережі
- Роль кабельної системи
- Мережні адаптери
- Фізична структуризація локальної мережі. Повторювачі і концентратори
- Логічна структуризація мережі. Мости і комутатори
- Маршрутизатори
- Функціональна відповідність видів комунікаційного устаткування рівням моделі OSI
- Логічна організація локальної мережі Ethernet

Практичне заняття 12

Тема 12: Створення ЛОМ між двома комп'ютерами засобами ОС Linux.

- Прямий (Straight-through) порядок обжаття виті пари
- Crossover cable

- Налаштування IP-адрес у Linux
- Апаратний рівень
- Програмний рівень

Практичне заняття 13

Тема 13: Дослідження мережевих властивостей операційної системи Windows

- Інтерфейс командного рядка (CLI)
- Утиліта Ping
- Утиліта tracert
- Утиліта ipconfig
- Утиліта netstat
- Функція ARP

Практичне заняття 14

Тема 14: Розподіл адресного простору IP засобами маскування

- Адресний простір протоколу IP
- Класова адресна схема протоколу IP
- Зарезервовані адреси
- Організація підмереж
- Проблеми класичної схеми IP-адресації і шляхи їх вирішення
- Приклади розбиття мережі на підмережі

Практичне заняття 15

Тема 15: Побудова таблиць статичної маршрутизації для вузла мережі та для маршрутизатора

- Таблиця маршрутизації для маршрутизатора
- Таблиця маршрутизації для вузла мережі

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми
1	Функції, узагальнена структура і класифікація мереж.
2	Системна, мережна телеобробка даних.
3	Еталонна модель Взаємодії відкритих систем.
4	Принципи передачі даних.
5	Функції і структура модему.
6	Способи передачі даних.
7	Фізичне середовище передачі даних.
8	Структура і компоненти ЛОМ.
9	Поділ ресурсів комп'ютера в однорангових ЛОМ і на базі файлового сервера.
10	Функції, компоненти і критерії файлового сервера. Різновиди серверів.
11	Програмне забезпечення сервера, функції мережевої ОС
12	Захист сервера, функції мережевого адміністратора
13	Робочі станції. Мережні адаптери.
14	Топології ЛОМ.
15	Детерміновані методи доступу.
16	Методи випадкового доступу.
17	Використання пакетів IEEE 802.3
18	Мережа стандарту IEEE 802.5 (Token Ring)
19	Оптоволоконний розподілений інтерфейс FDDI.
20	Однокористувацькі та багатокористувацькі ОС.
21	Характеристики багатокористувацьких програм.
22	Використання текстових процесорів, електронних таблиць.
23	Поняття і структура Internet.
24	Основні сервіси Internet.
25	Гіпертекстова технологія Internet.
26	Основні міжнародні стандарти електронної пошти

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес передбачає проведення лекцій і практичних занять в тому числі в комп'ютерній лабораторії, самостійну роботу студентів, виконання індивідуальних і розрахунково-графічних задач під керівництвом викладача та самостійно. Мова викладання – українська.

У процесі викладання дисципліни використовуються такі методи навчання як: Словесні (пояснення, лекція, інструктаж).

Наочні (ілюстрація, плакат, схема, мультимедійні файли).

Практичні (самостійна робота на занятті та позааудиторна діяльність, виконання розрахункових завдань).

Методи стимулювання обов'язку та відповідальності у студентів: переконання у значущості навчання, вимоги, вправи з виконання вимог, програмоване опитування;

Методи стимулювання інтересу до навчання: пізнавальні ігри, навчальні дискусії; створення ситуацій емоційно-моральних переживань; створення ситуацій пізнавальної новизни; створення ситуації зацікавленості;

За ступенем самостійної роботи студентів: методи взаємодії викладача та студента (бесіда, дискусія); методи самостійної роботи студентів (самостійна робота з книгою, письмова робота, самостійна робота під керівництвом викладача);

За особливостями навчально-пізнавальної діяльності студентів: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний, частково-пошуковий (евристичний), дослідницький;

За джерелом інформації і сприймання навчальної інформації: словесні (розповідь, бесіда, лекція, пояснення); наочні (ілюстрація, демонстрація).

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі із використанням засобів комп'ютерної техніки; практичні заняття; індивідуальні заняття і виконання самостійної роботи, виконання розрахунково-графічних завдань під керівництвом викладача і самостійно; робота в Інтернет, робота на платформах Zoom, Moodle.

8. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Рубіжна атестація № 1	Директорська контрольна робота (№ 2)	Середній бал (№ 3)	Екзаме н	разом
20%	25%	15%	40%	100%

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оцінка за 100-бальною шкалою / ECTS	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти	Рівень компетентності
90-100 A	Відмінно	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі. Здобувач освіти активно працює протягом усього курсу і показує при цьому високий рівень володіння теоретичними знаннями і практичними вміннями, відповідь його правильна, обґрунтована, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння здійснювати зв'язок теоретичних занять з практичними і реалізувати міжпредметні зв'язки. Практичне завдання виконане правильно, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.	Високий (творчий) рівень
85-89 B	Дуже добре	Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з несуттєвими неточностями, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки з окремих питань навчального матеріалу.	Достатній рівень
75-84 C	Добре	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюється незначна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з певними неточностями та недоліками, достатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал.	

<p>65-74 D</p>	<p>Задовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких виявляється середній рівень володіння теоретичними знаннями, розуміння навчального матеріалу, а також практичних вмінь. Здобувач освіти в цілому оволодів суттю питань з даної теми, намагається аналізувати факти та події, робити певні конкретні висновки, недостатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал, виявляє недостатній рівень поінформованості у практичному застосуванні.</p>	<p>Середній рівень</p>
<p>60-64 E</p>	<p>Достатньо</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються мінімальні знання і розуміння навчального матеріалу, проте недостатньо вони глибокі та осмислені. Здобувач освіти на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача, дає неповні відповіді на запитання, частково аналізує навчальний матеріал, проте при цьому робить неконкретні та неточні висновки, виявляє низький рівень поінформованості у практичному застосуванні.</p>	
<p>35-5 FX</p>	<p>Незадовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що не виконане або містить відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Здобувач освіти відтворює незначну частину навчального матеріалу, викладає його уривчастими реченнями, безсистемно, відсутні висновки, узагальнення. Під час відповіді здобувач освіти допускає суттєві помилки, які не здатен виправити після коригуючих запитань, рівень володіння теоретичними знаннями і практичним вмінням не задовольняє мінімальні критерії. Обов'язкове складання повторного екзамену, заліку.</p>	<p>Низький рівень</p>
<p>1-34 F</p>	<p>Незадовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що не виконане, у здобувача освіти відсутні елементарні як теоретичні знання, так і практичні вміння. Обов'язкове повторне вивчення навчальної дисципліни.</p>	<p>Незадовільний рівень</p>

10. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	Рівень компетентності
	Екзамен	Залік		
90-100	5 (відмінно)	Зараховано	A	Високий (творчий) рівень
85-89	4 (дуже добре)		B	Достатній рівень
75-84	4 (добре)		C	
65-74	3 (задовільно)		D	Середній рівень
60-64	3 (достатньо)		E	
35-59 (незадовільний рівень)	2 (незадовільно з можливістю повторного складання екзамену)	Незараховано (з можливістю повторного складання заліку)	FX	Низький рівень
1-34	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Незараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	X	Незадовільний рівень

11. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Тексти лекцій.
2. Завдання для практичних завдань.
3. Завдання для самостійної роботи.
4. Тести для перевірки знань студентів.
5. Засоби діагностики знань студентів.
6. Критерії оцінювання знань студентів.
7. Посібники.
8. Презентаційні матеріали.
9. Програмні продукти Packet Tracer, arduino.cc
10. Інтернет-джерела.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Jason Callaway. COMPUTER NETWORKING: 2 BOOKS IN 1 – All You Need to Know to Become a Networking Engineer from Scratch (Wireless Technologies, Network System, IP subnetting, Cybersecurity, and much more) - (October 8, 2021), 181 pages.
2. Scott Jernigan, Mike Meyers. CompTIA Network+ Certification All-in-One Exam Guide, Eighth Edition (Exam N10-008) 8th Edition - (March 28, 2022), 976 pages.
3. Russell Scott. Computer Networking: This Book Includes: Computer Networking for Beginners and Beginners Guide (All in One) - (December 28, 2019), 359 pages.
4. James Bernstein. Networking Made Easy: Get Yourself Connected (Computers Made Easy) Paperback – September 2, 2018, 149 pages.
5. Ramon Nastase. Computer Networking for Beginners: Your Guide for Mastering Computer Networking, Cisco IOS and the OSI Model (Computer Networking Series) Paperback – February 1, 2018, 188 pages.
6. Craig Berg. Cisco Networking Essentials: Complete Guide To Computer Networking For Beginners And Intermediates (Code tutorials) Paperback – June 15, 2020, 85 pages.
7. Larry L. Peterson, Bruce S. Davie. Computer Networks: A Systems Approach (The Morgan Kaufmann Series in Networking) 6th Edition- (March 29, 2021), 848 pages.
8. José Manuel Ortega. Mastering Python for Networking and Security: Leverage the scripts and libraries of Python version 3.7 and beyond to overcome networking and security issues, 2nd Edition - (January 4, 2021), 538 pages.
9. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підручник / Є. В. Буров. – Львів : Магнолія 2006, 2010. – 262 с.
10. Кулаков Ю.О. Комп'ютерні мережі. Підручник / Ю.О. Кулаков, Г.М. Луцький. – К.: Юніор, 2003. – 400 с.
11. Лунтовський А.О. Проектування та дослідження комп'ютерних мереж / А.О. Лунтовський, І.В. Мельник. – К. : Університет «Україна», 2010. – 361 с.
12. Погорілий С. Д. Комп'ютерні мережі. Апаратні засоби та протоколи передачі даних: підручник для студ. вищих закл. освіти / С.Д. Погорілий, Д.М. Калита. – К. : ВПЦ Київський ун-т, 2007. – 455 с.
13. Високопродуктивні мережі. Енциклопедія користувача: Пер. з англ./Марк А. Спортак і ін. – К.: Видавництво «Діасофт», 1998. – 432 с.
14. Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. Пушкаря. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002. – 704 с.