

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор
науково-педагогічної роботи
Олександр ГОЛОВКО
2022 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Комп'ютерні мережі

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 «Інформаційні технології»

спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

освітня програма Комп'ютерна інженерія

вид дисципліни обов'язкова

факультет комп'ютерних наук

2022 / 2023 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету комп'ютерних наук

«28» червня 2022 року, протокол №10

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

доктор технічних наук, професор кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

Агєєв Дмитро Володимирович;

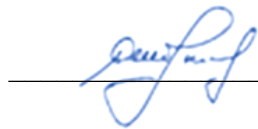
доцент кафедри теоретичної та прикладної системотехніки, кандидат технічних наук

Бикова Тетяна Володимирівна

Програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

Протокол від «11» червня 2022 року, № 12

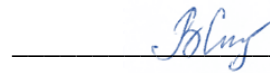
Завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки



Сергій ШМАТКОВ

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія»

Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія»



Вікторія СТРИЛЕЦЬ

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук

Протокол від «24» червня 2022 року № 9

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук


Підпис

Анатолій БЕРДНІКОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого рівня вищої освіти (бакалавр) спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни:

Метою викладання навчальної дисципліни є дати студентам основні знання про комп'ютерні мережі, принципи і протоколи функціонування локальних і глобальних комп'ютерних мереж. Навчити основним приемам побудови, налаштування, дослідження функціонування та оцінки працездатності комп'ютерних мереж. Дати практичні навички роботи з комп'ютерними мережами. Засвоїти можливості мережевого обладнання *CISCO*.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

Основними завданнями вивчення дисципліни є: теоретична та практична підготовка студентів з питань сучасних принципів та методів організації процесів обміну даними в комп'ютерних мережах, основних стандартів мереж передачі та обробки інформації, принципів і тенденцій розвитку сучасної теорії обміну інформацією в мережі, принципів фізичної та апаратної організації мережі передачі даних, призначення та функцій мережевих протоколів та мережевого обладнання, отримання практичних навичок в роботі з обладнанням та технологіями *CISCO*.

Пререквізити

Перед вивченням курсу студенти повинні засвоїти навчальний матеріал з наступних дисциплін: теорія інформації, вища математика, теорія ймовірностей, дискретна математика.

1.3. Кількість кредитів – 12.

1.4. Загальна кількість годин – 360.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	
Семестр	
6-й	
Лекції	
32 год.	год.
Практичні заняття	
18 год.	год.
Лабораторні заняття	

48 год.	год.
Самостійна робота	
144 год.	год.
Рік підготовки	
4-й	
Семестр	
7-й	
Лекції	
16 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
	год.
Лабораторні заняття	
46 год.	год.
Самостійна робота	
56 год.	год.
Індивідуальні завдання	
Курсова робота	

1.6. Очікувані результати навчання
Компетенції відповідно до освітньо-професійної програми (Soft-skills)
а). Загальні компетенції (ЗК)
<p>ЗК 3. Здатність застосовувати знання на практиці.</p> <p>ЗК 7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК 8. Здатність працювати в команді.</p>
б). Спеціальні (фахові, предметні) компетенції (ФК)
<p>ФК 3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.</p> <p>ФК 4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.</p> <p>ФК 5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо</p> <p>ФК 6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.</p> <p>ФК 7. 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.</p> <p>ФК 8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.</p> <p>ФК 9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.</p> <p>ФК 11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.</p> <p>ФК 15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.</p>

с). Програмні результати навчання (ПРН)	
<p>ПРН 1. Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.</p> <p>ПРН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.</p> <p>ПРН 3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.</p> <p>ПРН 9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.</p> <p>ПРН 11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.</p> <p>ПРН 12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.</p> <p>ПРН 13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.</p> <p>ПРН 15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.</p> <p>ПРН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.</p>	<p style="text-align: center;">Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання</p> <p>уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • організовувати і конфігурувати комп'ютерні мережі; будувати і аналізувати моделі комп'ютерних мереж; • ефективно використовувати та налагоджувати апаратні і програмні компоненти комп'ютерних мереж при рішенні різних завдань; • виконувати схеми і креслення за фахом з використанням прикладних програмних засобів; • працювати з протоколами різних рівнів (на прикладі конкретного стека протоколів : TCP/IP, IPX/SPX і так далі); • встановлювати і налаштовувати параметри протоколів та апаратних засобів; • перевіряти правильність передачі даних; • виявляти і усувати помилки при функціонуванні мереж. • налаштувати протоколи взаємодії користувачів у мережах; • використати спеціалізоване ПЗ для тестування мережевого обладнання; <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні поняття комп'ютерних мереж: типи, топології, методи доступу до середовища передачі; • апаратні компоненти комп'ютерних мереж; • принципи пакетної передачі даних; • поняття мережевої моделі: мережева модель OSI і інші мережеві моделі; • протоколи: основні поняття, принципи взаємодії, відмінності і особливості поширених протоколів, установка протоколів в операційних системах; • принципи адресації в мережах, організація міжмережевої взаємодії. • принципи та методи налаштування мережевих ОС та ОС мережевих апаратних засобів (на прикладі апаратури Cisco).

2. Тематичний план навчальної дисципліни

6 семестр

Ввідна лекція. - 2 години.

Структура, цілі, завдання дисципліни. Вплив мереж передачі інформації на життєдіяльність суспільства. Тенденції розвитку мереж. Концепція BYOD. Відеозв'язок, Cisco Webex.

Хмарні обчислення і технології. Технологічні тенденції в домашніх мережах. Мережі по лініях електроживлення. Безпроводна широкопasmова мережа. Робота в мережевій сфері.

Тема 1. Загальні поняття про мережі передачі інформації.

Лекція 1.1 Топологія, архітектура і компоненти мереж передачі інформації. - *2 години*. Представлення і топології мереж. Основні типи мереж. Однорангові мережі. Клієнт-серверна архітектура. Ролі вузлів мережі. Проміжні і крайові пристрої і засоби мережевого підключення. Мережі LAN і WAN. Внутрішні мережі і зовнішні мережі. Інтернет і Інтернет-підключення різного класу.

Лекція 1.2. Експлуатаційні характеристики мережі. - *2 години*. Смуга пропускання і пропускна спроможність. Мережева архітектура. Відмовостійкість. Масштабованість. Якість обслуговування. Три моделі реалізації QoS. Безпека мережі.

Тема 2 Мережева ОС. ОС мережевих пристроїв. Базові налаштування.

Лекція 2.1. Операційні системи з мережевими можливостями. - *2 години*. Структура. Вимоги до сучасних ОС, критерії вибору мережевих ОС Огляд популярних сімейств мережевих ОС. Мережеві оболонки і вбудовані засоби ОС з виділеними серверами. Функції ОС по організації мережевої роботи. Налаштування мережевих компонентів ОС.

Лекція 2.2 Операційних систем мережевих пристроїв. - *2 години*. Призначення і структура ОС. Cisco IOS. Способи доступу. Графічний інтерфейс. Основні командні режими і їх перемикання. Структура і синтаксис команд. Базові налаштування і збереження конфігурації. Порти пристроїв. Налаштування віртуального інтерфейсу.

Тема 3. Загальні поняття про протоколи. Моделі взаємодії систем.

Лекція 3.1 Мережеві протоколи. Стеки мережевих протоколів. Стандарти мереж передачі даних. - *2 години*.

Огляд мережевих протоколів. Функції мережевого протоколу. Вимоги до мережевого протоколу. Взаємодія протоколів. Еволюція протоколів. Стеки мережевих протоколів. Набір протоколів TCP/IP. Обмін даними TCP/IP. Відкриті стандарти. Стандарти інтернету.

Лекція 3.2 Моделі взаємодії, які вживають для опису процесів в мережах. - *2 години*. Переваги використання багаторівневої моделі. Еталонна модель OSI : призначення і функції рівнів. Модель протоколів TCP/IP : призначення і функції рівнів. Порівняння моделей OSI і TCP/IP. Функціональний розподіл мережевих пристроїв по рівнях моделей.

Лекція 3.3 Перетворення даних в процесі передачі. Доступ до даних. - *2 години*. Сегментація повідомлень. Послідовність передачі. Одиниці даних протоколу. Поняття інкапсуляції і декапсуляції даних. Доступ до даних. Адреси мережевих пристроїв. Пристрої в одній мережі і у віддаленій мережі. Роль адрес канального і мережевогорівня. Адреси каналу даних.

Контрольна робота за темами 1 – 3.

Тема 4. Фізичний рівень OSI.

Лекція 4.1 Призначення і функції канального рівня. Компоненти фізичного рівня мереж передачі інформації - *2 години*
Призначення фізичного рівня. Фізичне підключення. Характеристики фізичного рівня. Стандарти фізичного рівня. Провідні лінії передачі інформації. Коаксіальний кабель. Витя пара. Оптичний кабель. Фізичні і технічні характеристики. Конструктивні особливості. Маркування. Комутаційні пристрої. Конструкція і характеристики. Правила. Засоби безпроводного підключення. Властивості і типи засобів безпроводного підключення.

Лекція 4.2 СКС - структурована кабельна система. - *2 години*
Призначення і функції СКС. Стандарти СКС. Компоненти СКС. Правила проектування. Сфери застосування. Переваги та недоліки.

Тема 5. Канальний рівень OSI.

Лекція 5.1 Характеристик канального рівня. Методи доступу до середовища передачі інформації. - *2 години*.

Призначення канального рівня. Підрівні каналу передачі даних IEEE 802 LAN/MAN. Стандарти канального рівня. Фізична і логічна топологія. Топології локальних і глобальних мереж. Надання доступу і управління доступом до середовища. Методи доступу до середовища. Напівдуплексна і повнодуплексна передача.

Лекція 5.2. Формат кадру канального рівня. Основи комутації на канальному рівні. - *2 години*.

Кадри каналу передачі. Формати, призначення полів, типи кадрів. Адреса канального рівня. Кадри LAN і WAN. Кадри Ethernet. MAC -адрес Ethernet. Індивідуальний (одноадресний) MAC -адрес. MAC -адрес ширококомовної і багатоадресної розсилки.

Тема 6. Мережевий рівень OSI.

Лекція 6.1. Призначення, характеристики, завдання мережевого рівня. Дозвіладрес. - *2 години*

Мережевий рівень, як засіб побудови великих мереж. Принципи об'єднання мереж за допомогою протоколів мережевого рівня. Сімейство протоколів TCP/IP. Протокол міжмережевої взаємодії IP. Структура пакетів даних мережевого рівня. MAC і IP. Облаштування призначення в тій же мережі. Облаштування призначення у видаленій мережі. Протокол ARP. Функції ARP. Таблиці ARP на мережевих пристроях. Протокол ICMP.

Лекція 6.2. IP-адресація. - *2 години*

Класова і безкласова адресація. Статична і динамічна адресація. Структура IPv4 - адреса і IPv6 -адреса. Мережева і вузлова частині. Маска підмережі. Довжина префіксу.

Одноадресна, ширококомовна і багатоадресна розсилка. Типи адрес IPv4. Широкомовний домен і сегментація. Причини сегментації мереж. Розділення мережі IPv4 на підмережі.

Розділення на підмережі на межі октетів. Підмережа в межах октету. VLSM. Призначення адреси топології VLSM.

Лекція 6.3. Основи маршрутизації. Базова конфігурація маршрутизатора – *2 години*.

Маршрутизація за допомогою IP-адрес. Статична і динамічна маршрутизація. Основні характеристики маршрутизаторів і комутаторів 3. Таблиці маршрутизації вузла. Типи протоколів обміну маршрутною інформацією. Шлюз за умовчанням для хоста і комутатора, його налаштування і перевірка. Базова конфігурація маршрутизатора.

Налаштування інтерфейсів. Перевірка і команди перевірки конфігурації.

Контрольна робота за темами 4- 6.

ЗАЛІК за 6 семестр.

7 семестр

Тема 7. Транспортний рівень OSI.

Лекція 7.1. Характеристики і функції протоколів транспортного рівня. - *2 години*. Роль транспортного рівня. Функції транспортного рівня. Протокол управління передачею (TCP) : огляд і функції протоколу TCP; заголовок і поля заголовка протоколу TCP; обмін даними по протоколу TCP, встановлення і припинення TCP-з'єднання. Протокол призначених для користувача датаграм (UDP) : огляд і функції протоколу UDP; заголовки поля заголовка протоколу UDP; додатки, що використовують протокол UDP. Окремі сеанси передачі даних. Групи номерів портів. Команда netstat. Протоколи транспортного рівня для відповідного застосування.

Лекція 7.2. Надійність і управління потоком передачі даних на транспортному рівні - *2 години*.

Надійність TCP - гарантована і впорядкована доставка; порядкові номери і

підтвердження; втрата даних і повторна передача. Управління потоком TCP : розмір вікна і підтвердження; максимальний розмір сегменту (MSS); запобігання перевантаженням. Обмін даними по протоколу UDP.

Тема 8. Мережі VLAN.

Лекція 8.1. Організація мережі VLAN. - 2 години

Визначення віртуальної локальної мережі (VLAN). Переваги VLAN. Типи VLAN. Визначення магістральних каналів VLAN. Ідентифікація мережі VLAN за допомогою міток. Налаштування VLAN. Тегування і транкінг. Діапазони VLAN на комутаторах Catalyst. Динамічний протокол транкінгу (DTP).

Лекція 8.2. Маршрутизація між мережами VLAN. - 2 години

Маршрутизація між VLAN, методи маршрутизації. Маршрутизація між мережами VLAN звикористанням методу Router-on-a-Stick. Маршрутизація між VLAN на комутаторі рівня 3. Пошук і усунення неполадок маршрутизації між VLAN.

Тема 9. Мережі WLAN.

Лекція 9.1. Організація мережі WLAN. - 2 години

Типи безпроводних мереж. Безпроводні технології. Складові WLAN. Принципи роботи безпроводної локальної мережі. Режими і топології безпроводної мережі 802.11. BSS і ESS. Принципи роботи CAPWAP. Управління каналами.

Тема 10. Розгортання локальних мереж.

Лекція 10.1. Налаштування локальних мереж для об'єктів. - 2 години.

Планування розгортання невеликої мережі. Топології невеликих мереж. Вибір пристроїв для мережі невеликого розміру. IP-адресація у рамках невеликої мережі. Управління трафіком. Додатки і протоколи в невеликій мережі. Масштабування до розмірів більших мереж. Перевірка підключень в розробленій мережі. Методики пошуку і усунення неполадок.

Лекція 10.2. Налаштування безпроводних локальних мереж для видалених об'єктів. - 2 години

Планування розгортання безпроводної мережі. Базове налаштування безпроводної мережі. Безпроводною маршрутизатор. Налаштування безпроводної комірчастої мережі. Конфігурація Базового WLAN з контролером безпроводної мережі. Конфігурація WPA2 Enterprise WLAN з контролером безпроводної мережі. Пошук і усунення проблем з безпроводними локальними мережами.

Видача завдання на курсове проектування

Тема 11. Верхні рівні моделі OSI.

Лекція 11.1. Характеристики і функції протоколів сеансового, прикладного і рівня представлень моделі OSI. - 2 години.

Рівень представлення і сеансовий рівень. Рівень додатків. Протоколи рівня додатків. Протоколи веб-трафіку і електронної пошти. Протоколи HTTP і HTTPS. SMTP, POP, і IMAP.

Лекція 11.2 Сервіси.- 2 години

Служба доменних імен (DNS). Формат і ієрархія повідомлень DNS. Протокол динамічного налаштування мережевого вузла (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP). Принцип роботи DHCP.

Тема 12. Основи мережевої безпеки.

Лекція 12.1. Налаштування параметрів безпеки комутатора і маршрутизатора – 2 години.

Загрози безпеки і уразливості. Забезпечення безпеки портів. Відображення атак VLAN. Відображення атак через DHCP. Відображення атак через ARP. Відображення атак через STP.

Контрольна робота за темами 7 – 12.

ІСПИТ.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	ла б.	інд .	с. р.		л	п	лаб .	інд .	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Вступ.		2	2			8						
Тема 1 Загальні поняття про мережі передачі інформації		4	2	8		18						
Тема 2. Мережева ОС. ОС мережевих пристроїв. Базові налаштування.		4	2	8		18						
Тема 3. Загальні поняття про протоколи. Моделі взаємодії систем.		6	2	8		24						
Контрольна робота теми 1-3			2			4						
Тема 4. Фізичний рівень OSI		4	2	8		18						
Тема 5. Канальний рівень OSI		4		8		18						
Тема 6. Мережевий рівень OSI		6	2	8		24						
Контрольна робота теми 4-6			2			4						
ЗАЛІК			2			8						
За семестр	240	30	18	48		144						
7 семестр												
Тема 7. Транспортний рівень OSI		4		6		8						
Тема 8. Мережі VLAN		4		8		10						
Тема 9. Мережі WLAN		2		8		10						
Тема 10. Розгортання локальних мереж		4		8		8						
Тема 11. Верхні рівні моделі OSI		2		8		8						
Тема 12. Основи мережевої безпеки		2		6		8						

Контрольна робота теми 7-12				2		4					
Екзамен											
	120	18		46		56					
Усього годин	360	48	18	94		200					

4 Теми практичних та лабораторних занять

№ з\п	Назва теми	Кількість годин
1	Практика. Т0 - Вивчення вакансій у сфері інформаційних і мережевих технологій	2
2	Лабораторна робота №1 – Основні принципи роботи з програмою Cisco Packet Tracer	2
3	Лабораторна робота №2 – Базова топологія локальних комп'ютерних мереж	2
4	Лабораторна робота № 3 – Модель OSI, призначення та взаємодія рівнів	2
5	Лабораторна робота № 4 – Дослідження мережевих можливостей ОС ПК.	2
6	Лабораторна робота № 5 – Вивчення команд Cisco IOS	2
7	Лабораторна робота № 6 – Розрахунки параметрів дротових ліній передачі інформації.	2
8	Лабораторна робота № 7 – Вивчення структури кадру канального рівня технології Ethernet.	2
9	Лабораторна робота № 8 – IP-адресація. Розбиття мережі на підмережі	2
10	Лабораторна робота № 9 – Cisco Packet Tracer. Налаштування комутатора.	2
11	Лабораторна робота № 10 – Cisco Packet Tracer. Базові налаштування маршрутизатора	4
12	Лабораторна робота №11 – Cisco Packet Tracer. З'єднання між мережевими пристроями. Статична маршрутизація	4
13	Лабораторна робота № 12 – Cisco Packet Tracer. Динамічна маршрутизація	4
14	Лабораторна робота № 13 – Packet Tracer. Налаштування NAT	2
15	Лабораторна робота № 14 – Cisco Packet Tracer. Створення та налаштування віртуальних локальних мереж	2
16	Лабораторна робота № 15 – Cisco Packet Tracer. Подвійний стек протоколів IP	2
17	Лабораторна робота № 16 – Cisco Packet Tracer. Налаштування бездротових мереж WLAN	4
18	Лабораторна робота № 17 – Packet Tracer. Розрахований на багато користувачів режим роботи.	2
19	Лабораторна робота № 18 – Вивчення програми протокол-аналізатора Wireshark.	2
20	Лабораторна робота № 19 – Дослідження протокола ICMP	2
21	Лабораторна робота № 20 – Впровадження і налаштування сервісів ВЕБ-серверу, серверу електронної пошти, DHCP, DNS та FTP в Cisco Packet Tracer	4

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Мережні команди та утиліти	10
2	Веб-служба. Принципи роботи	10
3	Робота служби FTP	10
4	Категорії та типи витої пари	10
5	Специфікації технології Ethernet та її різновидів	10
6	Розрахунок PDV	10
7	Поняття MTU та MSS. Вирішення задач	10
8	IPv4. Принципи адресації. Технології масок	10
9	Особливі і приватні адреси	10
10	Використання масок змінної довжини	10
11	Моделювання мереж	10
12	Автономні системи. Протоколи маршрутизації	10
13	WiFi мережі.	10
14	Поняття Ad hoc та інфраструктура	10
15	Статична, динамічна та PAT трансляція адрес	10
16	Робота служб DNS та DHCP	10
17	Комутація. Організація VLAN	10
18	Адміністрування ОС Windows 7	10
19	Адміністрування ОС Server 2008. Етапи інсталяції	10
20	Антивірусне ПЗ	10
	Разом в 6 та 7 семестрах	200

6. Індивідуальні завдання

Курсовий проект в 7 семестрі.

Передбачені індивідуальні завдання для кожного студента по розробці локальної мережі. Моделювання та перевірка працездатності розробленої мережі в проводиться в середовищі Cisco Packet Tracer. Бали за виконання курсової роботи входять в загальну кількість балів за семестр.

7. Методи навчання

Як правило лекційні та практичні заняття проводяться аудиторно. В умовах дії карантинизації проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторно або дистанційно за допомогою платформ Google Meet або Zoom та з використанням матеріалів дистанційного курсу, що розміщено в базі CEN).

8. Методи контролю

Контроль поточної успішності студентів здійснюється під час усного опитування при проведенні практичних занять. Виконані лабораторні роботи оформлюються у встановленій формі та захищаються у встановлені терміни. За результатами виконання роботи та захисту нараховуються бали. За представлення та захист роботи пізніше встановленого терміну знижується бал оцінки роботи.

Для захисту лабораторної роботи передбачається 2 години на наступному занятті після її проведення. Для допуску до захисту студент повинен представити оформлений звіт, який відповідає встановленим вимогам.

За результатами засвоєння тем 1- 4, тем 5 – 6 та тем 7-12 проводяться контрольні роботи шляхом тестування або виконання запропонованих контрольних завдань в письмовій формі.

Максимальна кількість балів за результатами контролю поточної успішності складає 60 балів за семестр.

Підсумковий контроль в 6 семестрі (залік) проводиться у вигляді письмового тестування та розгорнутої відповіді на поставлене питання в об'ємі матеріалу за поточний семестр.

Підсумковий контроль в 7 семестрі (екзамен) проводиться у вигляді письмового тестування та розгорнутої відповіді на поставлене питання в об'ємі матеріалу всієї дисципліни.

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання та здача практичних завдань та контрольних робіт з позитивною оцінкою.

Критерії оцінювання

Критерії оцінювання знань студентів під час експрес-опитування

Визначення	Кількість балів
Відповідь без помилок	3
Виконання відповіді з незначними помилками	2
Непогано, але з певною кількістю помилок, які не заважають достатньо повному висвітленню питання, відповіді	1
Неправильна відповідь, грубі помилки у відповіді, нерозуміння суті питання, що викладається	0

Критерії оцінювання знань студентів за виконання лабораторної роботи

Визначення	Кількість балів
Завдання по лабораторній роботі виконане самостійно в повному обсязі. Звіт оформлений акуратно відповідно до вимог методичних вказівок. При захисті звіту показано розуміння суті змісту проведених досліджень	5
Завдання по лабораторній роботі виконане самостійно в повному обсязі. Звіт оформлений достатньо акуратно відповідно до вимог методичних вказівок. При захисті звіту були виявлені незначні помилки у знанні теоретичного матеріалу	4
Завдання по лабораторній роботі виконане в повному обсязі. Звіт оформлений достатньо акуратно, в оформленні звіту є незначні недоліки. При захисті звіту були виявлені незначні помилки у знанні теоретичного матеріалу	3
Завдання по лабораторній роботі виконане. Звіт оформлений з помилками і недоліками. При захисті звіту були виявлені помилки у знанні теоретичного матеріалу	2
Завдання по лабораторній роботі виконане. Звіт оформлений з помилками і недоліками. При захисті звіту були виявлені суттєві помилки у знанні теоретичного матеріалу	1

Критерії оцінювання знань студентів за виконання
контрольних робіт

Визначення	Кількість балів
Дані повні відповіді на поставлені питання показано тверде знання навчального матеріалу, розуміння суті поставлених питань і системного підходу до їх рішення	5
У відповідях на поставлені питання показано знання навчального матеріалу, розуміння суті поставлених питань за наявності незначних помилок	4
У відповідях на поставлені питання показано достатньо знання навчального матеріалу при за наявності суттєвих помилок	3
У відповідях показано розуміння суті поставлених питань за наявності принципових помилок у теоретичних або практичних питаннях	2
У відповідях на поставлені питання показано слабкі знання навчального матеріалу при за наявності принципових помилок у теоретичних и практичних питаннях	1

Критерії оцінювання знань студентів за виконання тестів за програмою
CISCO

Визначення	Кількість балів
Повна відповідь на усі питання лабораторного теста (25 питань)	4
При виконанні лабораторного тесту відсутні відповіді від 1 до 5 питань	3
При виконанні лабораторного тесту відсутні відповіді від 6 до 15 питань	2
При виконанні лабораторного тесту відсутні відповіді від 16 до 45 питань	1

Критерії оцінювання екзаменаційних робіт студентів

Визначення	Кількість балів
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені повністю, завдання вирішене правильно, зроблені висновки	40
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання достатньо освітлені, завдання вирішене правильно з незначними помилками, зроблені висновки	35-39
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з помилками, завдання вирішене правильно з незначними помилками. Зроблені неповні висновки	25-34
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з суттєвими помилками, завдання вирішене з помилками. Зроблені неповні висновки	15-24
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з суттєвими помилками, завдання вирішене частково або не повністю. Зроблені неповні висновки	1-14

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
	для чотирирівневої шкали оцінювання (Іспит)
90 – 100	відмінно
80-89	добре
70-79	
60-69	задовільно
50-59	
1-49	незадовільно

9. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

1. Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет
2. Активованій акаунт університетської пошти (створюється за заявою студента через деканат) .
3. Активний обліковий запис у системі дистанційної освіти Moodle.
4. Програмне забезпечення:
 - Платформа Windows 10;
 - Microsoft Office або Libre Office;
 - Інтернет-браузер;
 - Система моделювання Cisco Packet Tracer 7.2;
 - Маршрутизатори (Cisco 2801 під керуванням ОС Cisco IOS 15.2(4));
 - Комутатори (Cisco 2960 під керуванням ОС Cisco IOS 15.0(2));
 - лабораторна та інструментальна бази кафедри теоретичної та прикладної системотехніки та факультету комп'ютерних наук
 - мультимедійне обладнання.

10. Література та інформаційне забезпечення

1. Ю.І. Лосев, К.М. Руккас, С.І. Шматков, Навчальний посібник «Комп'ютерні мережі», – ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013, 245.
2. Буров Є., Митник М. Комп'ютерні мережі (у 2-ох томах). – Львів, В-во «Магнолія», 2018.- 516 с
3. Комп'ютерні мережі [навчальний посібник] / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник – Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
4. Комп'ютерні мережі [Текст]: 2-ге оновл. і доп. вид. / Є. Буров; ред. В. Пасічник. – Л.: БаК, 2003. – 584 с.
5. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі: Підручник / Буров Є.В., Митник М.М.; За заг. ред. Пасічника В.В. Львів: Магнолія 2019. – 204 с. (МОН України)
6. Stallings William. Computer Networking with Internet Protocols and Technology / William Stallings. — 2004. — 640 p.
7. Основи побудови локальних комп'ютерних мереж Ethernet на базі керованих комутаторів компанії Cisco : навчальний посібник. / Єфіменко А.А. – Житомир : Житомирська політехніка, 2021. – 116 с.
8. Комп'ютерні мережі: Навчальний посібник. /О. Д. Азаров, С. М. Захарченко, О. В. Кадук, М. М. Орлова, В. П. Тарасенко – Вінниця: ВНТУ, 2013.- 500 с. (МОН України)

9. Трояновська Т. І. Побудова захищених мереж на базі обладнання компанії Cisco. // Захарченко С.М., Трояновська Т. І., Бойко О.В. Навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2017. – 133 с.
10. Проектування та дослідження комп'ютерних мереж: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навч. за напрямом підгот. "Комп'ютерна інженерія" / А. О. Лунтовський, І. В. Мельник; "Україна", відкритий міжнародний університет розвитку людини . - К. : Ун-т "Україна", 2010. - 361 с

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення. Режим доступу:

1. <http://www.cisco.com>
2. <http://www.cs.wisc.edu/condor/>
3. <http://setiathome.ssl.berkeley.edu/>
4. <http://www.Distributed.net/>
5. <http://mersenne.org/>
6. <http://www.globus.org/>
7. <http://www.eu-datagrid.org/>
8. <https://www.netacad.com>
9. <http://edu-cisco.org>
10. <http://www.nbu.gov.ua/>