

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Відокремлений структурний підрозділ
«Педагогічний фаховий коледж
Львівського національного університету імені Івана Франка»

ЗАТВЕРДЖУЮ
 В.о. директора _____ О. І. Сурмач
 «__» _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Комп'ютерні інформаційні мережі

Галузь знань **12 Інформаційні технології**

Спеціальність **122 Комп'ютерні науки**

Статус дисципліни _____ нормативна
 Нормативна (вибіркова)

Циклова комісія викладачів із професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності Комп'ютерні науки

Дані про вивчення дисципліни

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг дисциплін	Кількість годин							Вид семестрового контролю	
				Аудиторні заняття					Самостійна робота	Курсова робота	Залік	Іспит
				Кредити ЄКТС	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття				
Денна	2	3		72	36	36	-	-	-	-	-	4

Робоча програма складена на основі освітньої програми та навчального плану підготовки **фахового молодшого бакалавра**
 Освітньо-професійний ступінь

Розробник:

_____ Калівоска Б.М., кандидат фіз.-мат. наук
 Підпис Ініціали та прізвище викладача (науковий ступінь та вчене звання)

Затверджено на засідання циклової комісії.

Протокол № _____ від _____ 20__ р.

Голова циклової комісії _____
 Підпис Ініціали та прізвище

Схвалено на засіданні Педагогічної ради Коледжу.

Протокол № _____ від _____ 20__ р.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: Метою викладання навчальної дисципліни “Комп’ютерні мережі” є отримання студентами знань у галузі теорії комп’ютерних мереж, а також навичок проектування корпоративних комп’ютерних мереж і їхнього використання для пошуку, обробки й аналізу даних, необхідних для прийняття ефективних управлінських рішень.

Предмет: засоби комунікаційної техніки та технології проектування корпоративних комп’ютерних мереж.

Завдання: ознайомити студентів з основами побудови комп’ютерних мереж, засобами комунікаційної техніки, концепціями побудови локальних і глобальних комп’ютерних мереж; вивчити сучасні комп’ютерні технології й основні засоби забезпечення їх працездатності; ознайомити із програмним забезпеченням мережевих технологій і тенденціями їх розвитку на сучасному етапі; надати практичних навичок проектування корпоративної комп’ютерної мережі стосовно умов конкретного об’єкта.

У результаті засвоєння навчального матеріалу студент повинен

знати: основні засоби комунікаційної техніки, їхні характеристики і класифікацію; призначення, особливості функціонування і концепції побудов локальних і глобальних комп’ютерних мереж; основні технології локальних комп’ютерних мереж і особливості їхнього застосування; основи організації та функціонування глобальних комп’ютерних мереж і послуги, що надаються користувачам такою мережею; склад і призначення програмних засобів, що забезпечують ефективну та безперебійну роботу сучасних комп’ютерних технологій;

вміти: обирати і обґрунтовувати вибір моделі побудови проектованої комп’ютерної мережі, мережевої архітектури, типу кабельної системи, конфігурації мережевого устаткування, необхідного для забезпечення нормальної роботи мережі; розраховувати вартість установки та експлуатації спроектованої комп’ютерної мережі; працювати з мережевим програмним забезпеченням, виконувати адміністрування комп’ютерних мереж.

1. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1.

Тема 1. Вступ.

Основні поняття про комп'ютерні мережі. Коротка історія комп'ютерних мереж. Мережні стандарти і специфікації.

Тема 2. Класи та топології комп'ютерних мереж

Мережева архітектура. Системи пакетної обробки. Багатотермінальні системи. Поява перших локальних мереж. Локальні мережі. Мережева технологія. Класифікація комп'ютерних мереж. Комутація пакетів. Кампусна мережа. Міська мережа. Глобальна мережа. Топології комп'ютерних мереж. Топологія «шина». Топологія «кільце». Топологія «зірка». Топологія «зірка-шина». Інші можливі мережеві топології. Доступ до середовища передачі даних. Метод множинного доступу з контролем несучої і виявленням зіткнень (CSMA/CD). Метод множинного доступу з контролем несучої і запобіганням зіткнень (CSMA/CA). Маркерний метод. Загальні принципи побудови мереж. Розвиток, топологія та архітектура глобальної мережі Інтернет. Приклади мережевих топологій. Характеристики комп'ютерних мереж.

Тема 3. Модель OSI та інкапсуляція даних.

Структура моделі OSI. Рівні моделі OSI. Фізичний рівень. Канальний рівень. Формування кадрів. Структура кадру. Розділення канального рівня на підрівні LLC та MAC. Мережевий рівень. Формування пакетів. Транспортний рівень. Формування сегментів. Сеансовий рівень. Представницький рівень. Прикладний рівень. Взаємодія між рівнями моделі OSI. Етапи інкапсуляції даних. Рух пакетів у мережі. Порівняння моделей TCP та OSI. Модель ATM. Переваги використання багаторівневих моделей для опису функціонування комп'ютерної мережі.

Тема 4. Апаратні засоби комп'ютерних мереж.

Кабельна система мережі. Призначення методу доступу. Основні методи доступу. Безпроводні мережі. Локальні мережі типу Ethernet і Token Ring. Плати мережного адаптеру. Призначення плати мережного адаптеру. Підготування

даних, передача і керування даними. Драйвери: призначення, устаткування, налаштування.

Тема 5. Середовище передачі даних комп'ютерних мереж.

Середовище передачі даних. Кабельні з'єднання. Види та структура коаксіального кабелю. Використання BNC-конекторів. Види та структура витої пари. Неекранована віта пара (UTP). Категорії неекранованої витої пари. Екранована віта пара (STP). Використання конекторів RJ-45. Види та структура оптоволоконного кабелю. Одномодовий оптоволоконний кабель. Багатомодовий оптоволоконний кабель. Бездротові з'єднання. MAC-адреси. Мережеві адаптери. Повторювачі. Концентратори. Мости. Комутатори. Маршрутизатори. Шлюзи. Супутниковий зв'язок та мобільні телефонні системи. Огляд номенклатури та характеристик активного мережевого обладнання на прикладі обладнання компанії Cisco Systems.

Тема 6. Технології побудови локальних комп'ютерних мереж.

Опис технології Ethernet та її характеристики. Опис технології Fast Ethernet та її характеристики. Опис технології Gigabit Ethernet та її характеристики. Опис технології 10 Gigabit Ethernet та її характеристики. Переваги та недоліки технологій Ethernet. Технологія Token Ring. Технологія Token Bus. Технологія FDDI. Технологія Wireless Ethernet. Стандарти IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n. Архітектура протоколів Fibre Channel. Методи забезпечення якості обслуговування (QoS). Віртуальні локальні мережі (VLAN). Технологія Bluetooth.

Тема 7. Стеки протоколів комп'ютерних мереж.

Стек протоколів OSI. Протоколи FTAM, VTP, X.400, X.500. Стек протоколів TCP/IP. Протоколи IP, ICMP, IGMP, TCP, UDP, HTTP, FTP, TFTP, SNMP, Telnet, SSH, SMTP. Стек протоколів IPX/SPX. Протоколи IPX, RIP, NLSP, SPX, NCP, SAP. Стек протоколів NetBIOS/SMB. Протоколи NetBEUI, SMB. Прикладні протоколи. Транспортні протоколи. Мережеві протоколи. Історія та перспективи розвитку стеку протоколів TCP/IP. Специфікація протоколів прикладного рівня стеку TCP/IP. Специфікація протоколів транспортного рівня стеку TCP/IP.

Тема 8. Структура мережі Ethernet IEEE 802.3 – фізичний та каналний рівні.

Архітектура Ethernet. Різновиди Ethernet, основні характеристики. Формати фреймів Ethernet. Стандарт IEEE 802.3. Мережні архітектури першого та другого поколінь.

Модульна контрольна робота 1

Змістовний модуль 2.

Тема 9. Адресація в комп'ютерних мережах.

Загальні принципи адресації у комп'ютерних мережах. Схеми адресації вузлів. Апаратні адреси (MAC–адреси). Символьні адреси. Числові складені адреси. Основи IP-адресації. Маска підмережі. Ідентифікатор вузла. Правила призначення IP-адрес мереж і вузлів. Класова і безкласова IP-адресація. IP-адреси для локальних мереж. Призначення IP-адрес. Планування адресації у мережі. Відображення IP-адрес на локальні адреси. Протокол дозволу адрес ARP. Протокол зворотного дозволу адрес RARP. Відображення доменних імен на IP-адреси. Сервіс DNS. Алгоритм роботи протоколу динамічної конфігурації вузлів в мережі – DHCP. Формат пакету у протоколі IPv4. Опис роботи протоколу IPv6. Приклади адресації у комп'ютерних мережах.

Тема 10. Маршрутизація в комп'ютерних мережах.

Основи маршрутизації. Принципи роботи засобів маршрутизації. Статична маршрутизація. Динамічна маршрутизація. Порівняння статичної та динамічної маршрутизації. Маршрутні протоколи. Протоколи маршрутизації. Дистанційно-векторний алгоритм маршрутизації. Алгоритм маршрутизації з урахуванням стану каналів. Збалансований гібридний алгоритм маршрутизації. Метод безкласової адресації – CIDR. Метод призначення масок змінної довжини – VLSM. Протокол маршрутизації RIPv2. Протокол маршрутизації OSPF.

Тема 11. Принципи побудови глобальних мереж.

Етапи проектування мережі. Вибір розміру і структури мережі. Вибір мережевої операційної системи. Вибір топології мережі та методу доступу. Вибір обладнання.

Тема 12. Структура і сервіси мережі Internet. Служба доменних імен – DNS.

Основні принципи побудови мережі Інтернет. Основні протоколи мережі Інтернет. Електронна пошта. Система World Wide Web. Служба доменних імен – DNS. Перспективні технології на основі Інтернету.

Тема 13. Бездротові мережі.

Загальна характеристика та сфери застосування. Класифікація бездротових мереж. Мережі на радіомодемах. Технологія VSAT. Системи низькоорбітальних супутників. Технологія SST. Мережі на стільникових модемах. Системи на базі інфрачервоних каналів. Радіорелейний зв'язок.

Тема 14..Методика проектування мереж.

Проектування структурованої кабельної системи (СКС). Основні стандарти СКС: ISO/IEC 11801 «Information technology – Generic cabling for customer premises», Європейський стандарт EN 50173 «Information technology – Generic cabling systems», Американський стандарт EIA/TIA-568B «Commercial Building Telecommunications Wiring Standard». Структура кабельної системи. Магістральна підсистема території. Магістральна підсистема будівлі. Горизонтальна підсистема. Топологія СКС. Технічні приміщення. Волоконно-оптичні компоненти СКС. Вимоги міжнародного стандарту ISO/IEC 11801:2002 до волоконно-оптичної частини СКС. Огляд номенклатура та характеристики пасивного мережевого обладнання на прикладі обладнання компанії Reichle&De-Massari AG. Тестування оптоволоконних ліній та каналів СКС. Приклад проектування СКС.

Тема 15. Безпека комп'ютерних мереж.

Антивірусна комп'ютерна програма (антивірус). Комп'ютерний вірус . Класифікація антивірусних рішень. Методи знешкодження небажаного програмного забезпечення. Мережеві екрани. Прикладний шлюз. Пакетний фільтр. Сканер вразливостей. Система виявлення вторгнень. Рішення

попередження витоку інформації. Шифрування інформації. Симетричний алгоритм шифрування. Асиметричний алгоритм шифрування. Цифрові підписи. Управління відкритими ключами. Захист з'єднань. Протоколи аутентифікації.

Модульна контрольна робота 2

2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин			
	Денна форма навч.			
	Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
III семестр				
Змістовий модуль I.				
Тема 1. Основні поняття про комп'ютерні мережі.	4	2	2	
Тема 2. Класи та топології комп'ютерних мереж.	4	2	2	
Тема 3. Модель OSI та інкапсуляція даних.	4	2	2	
Тема 4. Апаратні засоби комп'ютерних мереж.	4	2	2	
Тема 5. Середовище передачі даних комп'ютерних мереж.	4	2	2	
Тема 6. Технології побудови локальних комп'ютерних мереж.	4	2	2	
Тема 7. Стеки протоколів комп'ютерних мереж.	8	4	4	
Тема 8. Структура мережі Ethernet IEEE 802.3 – фізичний та канальний рівні.	4	2	2	
<i>Модульна контрольна робота 1</i>	1			
Змістовий модуль II.				
Тема 9. Адресація в комп'ютерних мережах.	6	4	2	
Тема 10. Маршрутизація в комп'ютерних мережах.	8	4	4	
Тема 11. Принципи побудови глобальних мереж.	4	2	2	
Тема 12. Структура і сервіси мережі Internet. Служба доменних імен – DNS.	4	2	2	
Тема 13. Бездротові мережі.	4	2	2	
Тема 14. Методика проектування мереж.	4	2	2	
Тема 15. Безпека комп'ютерних мереж.	4	2	2	
<i>Модульна контрольна робота 2</i>	1			
Разом за III семестр	72	36	36	

**3. Перелік лабораторних занять
для студентів денної форми навчання
III семестр**

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1.	Вступне заняття. Інструктаж із техніки безпеки.	2
2.	Середовище моделювання Cisco packet tracer. Створення найпростішої мережі.	4
3.	Мережеві пристрої і засоби комунікацій.	4
4.	Основні команди операційної системи Cisco IOS. Створення базової конфігурації комутатора.	4
5.	Створення і налаштування VLAN.	4
	<i>Модульна контрольна робота 1.</i>	2
6.	Адресація мереж другого і третього рівнів.	4
7.	Ознайомлення з роботою програми Wireshark.	4
8.	Дослідження Ethernet та ARP.	4
9	<i>Модульна контрольна робота 2.</i>	2
10	Підсумкове заняття.	2
	Разом за III семестр	36

4. ПИТАННЯ, ВИНЕСЕНІ НА ІСПИТ З ДИСЦИПЛІНИ

1. Комп'ютерна мережа, мережева архітектура, мережева технологія.
2. Класифікація комп'ютерних мереж.
3. Базові мережеві топології.
4. Мережева топологія «зірка». Переваги та недоліки.
5. Мережева топологія «шина». Переваги та недоліки.
6. Мережева топологія «кільце». Переваги та недоліки.
7. Способи доступу до середовища передачі даних. Переваги та недоліки.
8. Структура моделі OSI.
9. Рівні моделі OSI. Фізичний та канальний рівні.
10. Рівні моделі OSI. Мережевий і транспортний рівні.
11. Взаємодія між рівнями моделі OSI. Інкапсуляція даних.
12. Середовища передачі даних. Кабельні з'єднання. Переваги та недоліки.
13. Види, структура та категорії витой пари.
14. Види та структура оптоволоконного кабелю.
15. Бездротова передача даних. Переваги та недоліки.
16. Мережеві адаптери. Повторювачі. Концентратори.

17. Мости. Комутатори.
18. Маршрутизатори. Шлюзи.
19. Технології побудови локальних комп'ютерних мереж. Технологія Ethernet та її характеристики.
20. Технологія Gigabit Ethernet та її характеристики.
21. Операційна система Cisco IOS, функції та основні команди.
22. Технології Token Ring, FDDI і Wireless Ethernet. Переваги та недоліки.
23. Стек протоколів OSI.
24. Стек протоколів TCP/IP.
25. Прикладні протоколи та їх функції.
26. Транспортні протоколи та їх функції.
27. Мережеві протоколи та їх функції.
28. Схеми адресації вузлів.
29. IP-адреса, MAC-адреса.
30. Правила призначення IP-адрес мереж і вузлів.
31. Класова IP-адресація.
32. Поділ IP-адреси на номер мережі і номер вузла на основі класів.
33. Безкласова IP-адресація. Маска підмережі.
34. Використання масок (префіксів) різної довжини.
35. Спеціальні IP-адреси.
36. Визначення номера мережі і номера вузла по заданій IP-адресі та масці.
Застосування побітової операції «І» та «НІ».
37. Схема визначення MAC-адрес в Ethernet-мережах.
38. Протокол ARP. ARP-таблиці.
39. Протокол RARP.
40. Доменна система імен. Сервіс DNS.
41. Алгоритм роботи засобів маршрутизації в комп'ютерних мережах.
42. Основні функції маршрутизаторів.
43. Статична маршрутизація.
44. Динамічна маршрутизація.
45. Протоколи маршрутизації, їх призначення.
46. Таблиці маршрутизації. Алгоритм пошуку маршруту IP-пакета.
47. Види алгоритмів маршрутизації.
48. Етапи проектування комп'ютерної мережі.
49. Типи бездротових мереж.
50. Компоненти простої бездротової мережі.
51. Бездротові мережі Точка доступу та її функції.
52. Завдання та функції адміністративної підсистеми комп'ютерної мережі.
53. Комп'ютерний вірус. Класифікація антивірусних рішень.
54. Мережеві екрани.
55. Віртуальні локальні мережі (VLAN).
56. Програмні та апаратні рішення для організації захисту інформації та безпеки передачі даних у мережі.
57. Брандмауери і проксі-сервери.

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- застосування інтерактивних методів навчання;
- проведення лекційних та лабораторних занять;
- самостійна робота студента.

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

- поточний контроль знань студентів;
- поточний контроль самостійної роботи студентів;
- самостійна підготовка до лабораторних занять;
- тестовий контроль;
- оцінювання та аналіз модульних контрольних робіт;
- іспит.

7. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Максимальна кількість балів при оцінюванні знань за поточну успішність становить 50 балів, за іспит – 50 балів.

Результат роботи студента протягом семестру (50 балів) складається з наступних компонентів:

- результатів роботи на *лабораторних заняттях* (5 робіт по 4 бали і 2 роботи по 5 балів). Підсумкова кількість балів за роботу на лабораторних заняттях визначається як сума балів, отриманих за усні чи письмові відповіді студента;
- *двох модульних контрольних робіт* (10 балів + 10 балів = 20 балів), що проводиться за результатами вивчення частини навчального курсу (змістового модуля 1 та змістового модуля 2);

Іспит (50 балів), що підсумовує знання основних теоретичних положень курсу, студент складає під час екзаменаційної сесії у **письмовій формі**.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка в балах	ECTS	Визначення	Екзаменаційна оцінка, оцінка з диференційованого заліку (національна шкала)
90-100	A	Відмінно	Відмінно
81-89	B	Дуже добре	Добре
71-80	C	Добре	
61-70	D	Задовільно	Задовільно
51-60	E	Достатньо	

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Робоча навчальна програма дисципліни.
2. Навчальні-наочні посібники, технічні засоби навчання.
3. Конспекти лекцій.
4. Завдання для модульних контрольних робіт.
5. Методичні матеріали до лабораторних занять.
6. Перелік питань до іспиту.
7. Методичні вказівки, рекомендації та розробки викладача.
8. Методичні матеріали, що забезпечують самостійну роботу студентів.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Кулаков Ю.О., Луцький Г.М. Комп'ютерні мережі. Підручник.: Київ, "Юніор", 2003.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии протоколы. — СПб.: Питер, 2000.
3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Базовые технологии локальных сетей. 1998, www.citforum.ru.
4. Craig Hunt. TCP/IP network administration. O'Reilly & Associates, 1998.
5. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / [Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін.] — Вінниця : ВНТУ, 2013. - 371с.
6. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підручник / Євген Вікторович Буров. — Львів: «Магнолія 2006», 2010. — 262 с.
7. Комп'ютерні мережі: [навчальний посібник] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. — Львів: «Магнолія 2006», 2013. — 256 с.

8. Лосев Ю. І. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / Ю. І. Лосев, К. М. Руккас, С. І. Шматков / За редакцією Ю. І. Лосева. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – 248 с.
9. Бэрри Нанс. Компьютерные сети. — М.: Бином, 2005.
10. Швиденко М.З., Матус Ю.В.. Технології комп'ютерних мереж. / Навч.-метод. посібник., Київ – Видавництво ООО “Береста”, - 2007.