

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету інформаційних технологій
_____ (д.п.н. доцент, О.Г. Глазунова)
“ ____ ” _____ 2019 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри комп'ютерних наук
Протокол № ____ від “ ____ ” ____ 2019 р.
Завідувач кафедри
_____ (д.т.н. професор, В.А. Лахно)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ ч1»

Галузь знань 12 Інформаційні технології
Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія
Факультет (ННІ) Інформаційних технологій
Розробники: к.пед. н., асистент Блозва А.І.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Комп'ютерні мережі» (назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>	
Найменування спеціальності	<i>123 Комп'ютерна інженерія</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120 год	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Залік/ екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	30 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	30 год.	год.
Самостійна робота	60 год.	год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	6 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі» є:

- дати студентами знання принципів і стандартів побудови та функціонування комп'ютерних мереж;
- дати студентами знання технологій локальних та глобальних комп'ютерних та телекомунікаційних мереж;
- дати студентами знання протоколів інформаційного обміну, що застосовуються в комп'ютерних мережах;
- виробити у студентів практичні навички аналізу апаратних та програмних рішень комп'ютерних мереж;
- дати студентам теоретичні основи та практичні навички проектування, впровадження, експлуатації комп'ютерних мереж;
- виробити навички встановлення, налагодження та адміністрування мережевого програмного забезпечення.

Завдання Основними завданнями вивчення дисципліни “Організація комп'ютерних мереж” є вивчення загальних принципів та стандартів побудови комп'ютерних мереж, технологій локальних комп'ютерних мереж, протоколів стеку TCP/IP, питань маршрутизації в IP-мережах, технологій глобальних мереж та мереж доступу, мережевих операційних систем та мережевого програмного забезпечення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття та терміни, які використовуються у теорії та практиці комп'ютерних мереж;
- принципи передачі та обробки даних в комп'ютерних мережах;
- принципи побудови комп'ютерних мереж;
- базові архітектури та технології локальних та глобальних комп'ютерних мереж;
- протоколи комп'ютерних мереж;
- мережеві операційні системи;
- програмні засоби адміністрування комп'ютерних мереж;
- інтелектуальні засоби об'єднання комп'ютерних мереж;
- базові методи забезпечення інформаційної безпеки в комп'ютерних мережах;
- перспективи розвитку інформаційно-комунікаційних систем, локальних та глобальних комп'ютерних мереж;
- методики впровадження нового мережевого обладнання та нових мережевих технологій, мережевих операційних систем та програмного забезпечення.

вміти:

- аналізувати, проектувати та встановлювати комп'ютерні мережі;
- експлуатувати комп'ютерні мережі та мережеве програмне забезпечення;
- визначати причини відмов у роботі системи та усувати їх;
- встановлювати та налагоджувати мережеві операційні системи та мережеве програмне забезпечення;
- адмініструвати ресурси комп'ютерних мереж;
- забезпечувати інформаційну безпеку експлуатації комп'ютерних мереж

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:
– скороченого терміну денної форми навчання.

Змістовий модуль 1. Загальні принципи побудови інформаційно-комунікаційних мереж

Тема лекційного заняття 1. Введення в комп'ютерні мережі. Мережеві операційні системи. Протоколи мережі.

Тема лекційного заняття 2. Доступ до мережі. Середовище передачі даних. Фізичні і логічні мережі.

Тема лекційного заняття 3. Протоколи мережевого рівня. Адресація в мережі.

Змістовий модуль 2. Побудова комп'ютерних мереж на базі концентраторів, мостів, комутаторів.

Тема лекційного заняття 1. Технології IPv4 та IPv6. Маски мережі.

Тема лекційного заняття 2. Протоколи TCP/UDP. Транспортний рівень моделі OSI.

Тема лекційного заняття 3. Сеансовий і прикладний рівень моделі OSI.

Змістовий модуль 3. Статичні та динамічні протоколи комп'ютерної мережі

Тема лекційного заняття 1. Ієрархічна модель мережі. Базові налаштування статичної маршрутизації.

Тема лекційного заняття 2. Основні функції роутерів. Базові налаштування динамічної маршрутизації.

Тема лекційного заняття 3. Маршрутизація між VLAN Trunks. Комутація 3-го рівня.

Змістовий модуль 4. Основи побудови невеликих мереж. Основи безпеки комп'ютерних мереж.

Тема лекційного заняття 1. Списки контролю доступу. Технологія ACL.

Тема лекційного заняття 2. Огляд протоколу DHCP та його базові характеристики.

Тема лекційного заняття 3. Трансляція мережевого адресу. PAT & NAT

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Загальні принципи побудови інформаційно-комунікаційних мереж														
Тема 1. Введення в комп'ютерні мережі. Мережеві операційні системи. Протоколи мережі.	4	9	2		2		5							
Тема 2. Доступ до мережі. Середовище передачі даних. Фізичні і логічні мережі.	4	9	2		2		5							
Тема 3. Протоколи мережевого рівня. Адресація в мережі	4	9	2		2		5							
Разом за змістовим модулем 1	27		6		6		15							
Змістовий модуль 2. Побудова комп'ютерних мереж на базі концентраторів, мостів, комутаторів.														
Тема 1. Технології IPv4 та IPv6. Маски мережі.	4	9	2		2		5							
Тема 2. Протоколи TCP/UDP. Транспортний рівень моделі OSI.	4	9	2		2		5							
Тема 3. Сеансовий і прикладний рівень моделі OSI	4	9	2		2		5							
Разом за змістовим модулем 2	27		6		6		15							
Змістовий модуль 3. Статичні та динамічні протоколи комп'ютерної мережі														
Тема 1. Ієрархічна модель мережі. Базові налаштування статичної маршрутизації.	4	9	2		2		5							
Тема 2. Основні функції роутерів. Базові налаштування динамічної	4	9	2		2		5							

маршрутизації.													
Тема 3. Маршрутизація між VLAN Trunks. Комутація 3-го рівня	4	9	2		2		5						
Разом за змістовим модулем 3	27		6		6		15						
Змістовий модуль 4. Основи побудови невеликих мереж. Основи безпеки комп'ютерних мереж													
Тема 1. Списки контролю доступу. Технологія ACL	4	13	4		4		5						
Тема 2. Огляд протоколу DHCP та його базові характеристики.	4	13	4		4		5						
Тема 3. Трансляція мережевого адресу. PAT & NAT	4	13	4		4		5						
Разом за змістовим модулем 4	39		12		12		15						
Усього годин	120		30		30		30						
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин			30		30		30						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Базові налаштування та конфігурація комутаторів	2
2	Вивчення полів заголовків Ethernet II, робота зі сніфером WireShark	2
3	Базові налаштування та кофігурування комп'ютерної мережі.	2
4	Налаштування відповідної топології мережі із використанням CIDR і VLSM	2
5	Порядок конфігурації комп'ютерної мережі у якій функціонує DHCP сервер	2
6	Налаштування протоколу SSH	2
7	Створення невеликої комп'ютерної мережі засобами статичної маршрутизації	2
8	Конфігурування векторних протоколів маршрутизації для не великих офісів	2
9	Конфігурування InterVlan мереж та забезпечення переходу трафіку між сегментами мережі..	2
10	Конфігурування Access Control List на маршрутизаторах та ssh з'єднання з комутаторами.	4
11	Конфігурування DHCP на маршрутизаторах та налаштування протоколу dot1q на комутаторах.	4
12	Конфігурування NAT з перевантаженням та відпрацювання елементів захисту по периметру мережі	4

5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Інфокомунікації. Інфокомунікаційні системи та мережі.
2. Стандартизація в сфері інформаційно-комунікаційних систем та мереж.
3. Етапи розвитку комп'ютерних та телекомунікаційних мереж.
4. Класифікація комп'ютерних мереж.
5. Можливості комп'ютерної мережі.

6. Основні апаратні та програмні компоненти комп'ютерної мережі.
7. Топології локальних комп'ютерних мереж.
8. Канал передачі даних.
9. Класифікація режимів та каналів передачі даних.
10. Середовища передачі даних в комп'ютерних мережах.
11. Матеріальні середовища передачі даних.
12. Нематеріальні середовища передачі даних.
13. Методи комутації в комп'ютерних мережах.
14. Еталонна модель взаємодії відкритих систем.
15. Еталонна модель OSI.
16. Протоколи фізичного рівня моделі OSI.
17. Протоколи каналного рівня моделі OSI. Керування доступом.
18. Протоколи мережевого рівня моделі OSI.
19. Протоколи транспортного рівня моделі OSI.
20. Протоколи сеансового рівня.
21. Протоколи рівня відображення та прикладного рівня.
22. Загальна характеристика технології Ethernet.
23. Метод доступу CSMA/CD.
24. Формати кадрів, адресація технології Ethernet.
25. Середовища передачі даних Ethernet.
26. Методика розрахунку конфігурації та максимальної продуктивності мережі, побудованої по технології Ethernet.
27. Загальна характеристика технології Token Ring.
28. Маркерний метод доступу до розділюваного середовища.
29. Метод доступу з раннім звільненням маркера.
30. Формати кадрів Token Ring.
31. Фізичний рівень технології Token Ring.
32. Загальна характеристика технології FDDI.
33. Метод доступу до розділюваного середовища FDDI.
34. Формати кадрів FDDI.
35. Фізичний рівень технології FDDI.
36. Загальна характеристика технології Fast Ethernet.
37. Фізичний рівень технології Fast Ethernet.
38. Загальна характеристика технології Gigabit Ethernet.
39. Фізичний рівень технології Gigabit Ethernet.
40. Загальна характеристика технології 10GE та технологій, що на ній базуються.
41. Фізичний рівень технології 10GE.
42. Безпроводні мережі стандарту 802.11.
43. Режими доступу PCF та DCF.
44. Структурована кабельна система.
45. Характеристики та класифікація мережевих адаптерів.
46. Будова і функції концентратора.
47. Логічна структуризація комп'ютерних мереж.
48. Міст як засіб структуризації комп'ютерної мережі.
49. Комутатор як засіб структуризації комп'ютерної мережі.

50. Класифікація комутаторів.
51. Методи комутації.
52. Будова та принцип роботи комутатора на основі комутаційної матриці.
53. Будова та принцип роботи комутатора з загальною шиною.
54. Будова та принцип роботи комутатора з розділюваною багатовходовою пам'яттю.
55. Реалізація, характеристики та додаткові функції комутаторів.
56. Алгоритм та протокол покриваючого дерева.
57. Способи підвищення продуктивності каналів передачі даних в комп'ютерних мережах.
58. Поняття віртуальної локальної комп'ютерної мережі (VLAN).
59. Способи та стандарти організації VLAN.
60. Протоколи динамічної організації VLAN.
61. Реалізація міжмережевої взаємодії засобами TCP/IP.
62. IP-адресація.
63. Протокол IP.
64. Протокол TCP
65. Протокол UDP.
66. Протокол ICMP.
67. Протоколи ARP/RARP.
68. Протокол DHCP.
69. Класифікація програмного забезпечення для комутаторів та маршрутизаторів.
70. Принципи та методи маршрутизації.
71. Будова маршрутизатора
72. Функції маршрутизатора.
73. Класифікація маршрутизаторів.
74. Загальна характеристика Cisco IOS.
75. Особливості організації роботи ОС на маршрутизаторах та комутаторах фірми Cisco.
76. Класифікація протоколів маршрутизації.
77. Маршрутизація без таблиць (статична маршрутизація та маршрутизація по замовчуванню).
78. Адаптивна маршрутизація: дистанційно-векторні алгоритми та алгоритми по стану каналу.
79. Дистанційно-векторні протоколи маршрутизації та протоколи маршрутизації по стану каналу.
80. Внутрішні та зовнішні шлюзові протоколи.
81. Загальна характеристика протоколу RIP. Застосування та перспективи протоколу.
82. Побудова таблиці маршрутизації та обмін маршрутною інформацією в протоколі RIP.
83. Методи боротьби з хибними маршрутами в протоколі RIP.

6. Методи навчання.

Навчання проводиться засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Використовується електронне середовище CANVAS.

7. Форми контролю.

Наприкінці кожного змістовного модуля проводиться контрольна робота у вигляді тесту, створеного у електронному навчальному середовищі. Підсумкова атестація – екзамен.

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з табл. 1.

№ лабораторної роботи	Кількість балів	Загальна кількість
1 модуль – 100 балів		
Лабораторна робота №1	10	30
Лабораторна робота №2	10	
Лабораторна робота №3	10	
Проходження курсу CCNA		40
Модульна контрольна робота		30
2 модуль – 100 балів		
Лабораторна робота №4	10	70
Лабораторна робота №5	10	
Лабораторна робота №6	10	
Проходження курсу CCNA		40
Модульна контрольна робота		30
3 модуль – 100 балів		
Лабораторна робота №7	10	70
Лабораторна робота №8	10	
Лабораторна робота №9	10	
Проходження курсу CCNA		40
Модульна контрольна робота		30
4 модуль – 100 балів		
Лабораторна робота №10	10	70
Лабораторна робота №11	10	
Лабораторна робота №12	10	
Проходження курсу CCNA		40
Модульна контрольна робота		30

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Відмінно	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
Добре	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89
	C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81
Задовільно	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 – 73
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63
Незадовільно	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35 – 59
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01 – 34

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

11. Рекомендована література

1. Буров Є. Комп'ютерні мережі. 2 - ге оновлене і доповн. вид. – Львів: БАК, 2003. – 584 с.
2. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі: Підручник. – Львів: “Магнолія плюс”, 2006. – 264 с.
3. Галкин В.А., Григорьев Ю.А. Телекоммуникации и сети: Учеб. пособие для вузов. –М.: Изд-во МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2003. –608 с.
4. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей. Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2002. –573 с.
5. Дж. Бони. Руководство по Cisco IOS. –СПб.: Питер; М.: Издательство «Русская Редакция», 2008. —784 с.
6. Димарцио Д. Ф. Маршрутизаторы Cisco. Пособие для самостоятельного изучения. / пер. с англ. –СПб: Символ-Плюс, 2003. –512 с.
7. Досталек Л., Кабелова А. TCP/IP и DNS в теории и на практике. Полное руководство / Пер. с чеш. Рус. изд. под ред. М.В. Финкова и А.В. Анисимова.
8. Серия «Полное руководство». –СПб.: Наука и Техника, 2006. –608 с.
9. Кларк, Кеннеди, Гамильтон, Кевин. Принципы коммутации в локальных сетях Cisco. Пер. с англ. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. –976 с.

10. Кулаков Ю.О., Луцкий Г.М. Комп'ютерні мережі. Підручник / За ред. Ю.С. Ковтанюка. –К.: Юніор, 2003. –400 с.
11. Леинванд Аллан, Пински Брюс. Конфигурирование маршрутизаторов Cisco, 2-е изд. : Пер. с англ. -М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. –368 с.
12. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. –СПб.: Питер, 2001. –672 с.
13. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. –СПб.: Питер, 2005. –958 с.
14. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов. –4-е изд. –СПб.: Питер, 2012. –944 с.
15. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. –СПб.: Питер, 2002. –544 с.
16. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. –СПб.: Питер, 2007. –672 с.
17. Паркер Т., Сиян К. TCP/IP. Для профессионалов. 3 - е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 859 с.
18. Росляков А.В. Сети доступа. Учебное пособие для вузов. –М.: Горячая линия Телеком, 2008. –96 с.
19. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. –СПб.: Питер, 2003. –848 с.
20. Одом, Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1. – 2-е изд. / пер. с англ. – М.:
21. ООО «И.Д. Вильямс», 2011. –572 с.
22. Одом, Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2. –2-е изд. / пер. с англ. –М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2011. –736 с.
23. Одом, Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1 640-822. –3-е изд. / пер. с англ. –
24. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. –720 с.
25. Одом, Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 640-816. – 3-е изд. / пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. –752 с.
26. Филимонов А.Ю. Построение мультисервисных сетей Ethernet. –СПб.: БХВПетербург, 2007. –592 с.
27. Хабракен Д. Как работать с маршрутизаторами Cisco. Пер. с англ. – М.: ДМК-Пресс, 2005. –320 с.
28. Хьюкаби Дэвид, Мак - Квери Стив. Руководство Cisco по конфигурированию комм у т а-торов Catalyst. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 560 с.
29. Дэвид Хьюкаби, Стив Мак-Квери, Эндрю Уайтейкер. Маршрутизаторы Cisco. Руководство по конфигурированию. 2-е изд. / пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2012. –736 с.
30. Амато, Вито. Основы организации сетей Cisco, том 1, испр. изд.: Пер. с англ. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. –512 с.

- 31.Амато, Вито. Основы организации сетей Cisco, том 2, испр. изд.: Пер. с англ. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. –464 с.
- 32.Буассо и др. Введение в технологию АТМ: Пер. с англ. / М. Буассо, М. Деманж, Ж.–М. Мюнье. Под ред. В.О. Шварцмана. –М.: Радио и связь, 1997. –128 с.
- 33.Шиндер,Дебра, Литтлджон. Основы компьютерных сетей: Пер. с англ. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. –656 с.
- 34.Куин Ляем, Рассел Ричард. Fast Ethernet. – К.: Издательская группа ВНУ, 1998. – 448 с.
- 35.Назаров С.В. Администрирование локальных сетей Windows NT/ 2000/.NET: Учеб. пособие. – 2 - е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 480 с.
- 36.Хилл, Брайан. Полный справочник по Cisco. Пер. с англ. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. –1088 с.
- 37.Спортак Марк и др. Компьютерные сети. Книга 1. High-performance Networking. Энциклопедия пользователя. –К.: Изд-во “ДиаСофт”, 1998. – 432 с.
- 38.Спортак Марк и др. Компьютерные сети. Книга 2. Networking Essentials. Энциклопедия пользователя. –К.: Изд-во “ДиаСофт”, 1999. – 432 с.
- 39.Найк Дилип. Стандарты и протоколы Интернета /Пер с англ. –М.: Издательский отдел «Русская редакция» ТОО «Channel Trading Ltd.», 1999. –384 с.
- 40.Сидни Фейт. TCP/IP: Архитектура, протоколы, реализация (включая IP версии 6 и IP Security), 2-е издание. –М.: Издательство «ЛЮРИ», 2000. –424 с.
- 41.Комп’ютерні мережі: Методичні рекомендації для підготовки та проведення практичних, лабораторних занять і самостійної роботи студентів. Частина 1. Підг. А.А. Єфіменко. –Житомир: ЖВІ НАУ, 2008. –80 с.
- 42.Інформаційно-комунікаційні системи: методичні рекомендації для підготовки та проведення практичних і лабораторних занять. підг. А.А. Єфіменко. –Жи-томир: ЖВІ НАУ, 2012. –100 с.

13. Інформаційні ресурси

Мережева академія CISCO. Режим доступу: <https://netacad.com>