

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра комп'ютерних систем і мереж

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету інформаційних технологій

О.Г. Глазунова



2019

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“ТЕОРІЯ І ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ”

зі спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва напрямку підготовки)

факультет інформаційних технологій

(назва факультету)

Робоча програма з дисципліни «Теорія і проектування комп'ютерних систем і мереж» для студентів ОС Магістр зі спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія».

„10” червня 2019 р. – 11 с.

Розробники: Блозва Андрій Ігорович, кандидат педагогічних наук, асистент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних систем і мереж

Протокол від “10” червня 2019 р. № 10

Завідувач кафедри Лахно В.А.

(підпис)

Схвалено вченою радою факультету інформаційних технологій

Протокол від. “13” червня 2018 р. № 11

“13” червня 2018 р.

Голова
(підпис)



1. Опис навчальної дисципліни

«Теорія і проектування комп'ютерних систем і мереж»

(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)	Курсовий проект	
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	<i>30 год.</i>	<i>год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	<i>год.</i>
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>6 год.</i>	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Теорія і проектування комп'ютерних систем і мереж» є:

- дати студентами знання принципів і стандартів побудови та функціонування комп'ютерних систем і 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 “ Теорія і проектування комп'ютерних систем і 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 і вміти :

- Опис загроз безпеки, з якими стикаються сучасні мережеві інфраструктури
- Забезпечення безпеки маршрутизаторів Cisco
- Впровадження моделі AAA на маршрутизаторах Cisco з використанням локальної бази даних маршрутизаторів і зовнішнього сервера
- Нейтралізація загроз для маршрутизаторів і мереж Cisco з використанням ACL-списків
- Реалізація дизайну захищеної мережі, управління і звітності нейтралізація типових атак на рівні 2
- Впровадження набору функцій брандмауера Cisco IOS
- Розгортання Cisco ASA для використання в якості брандмауера і сервісів NAT / PAT
- Впровадження набору функцій Cisco IOS IPS
- Впровадження VPN між двома пунктами (site-to-site)
- Впровадження VPN віддаленого доступу (remote access)

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:
– студентів магістратури денної форми навчання.

Змістовий модуль 1. Загальні принципи побудови інформаційно-комунікаційних мереж

Тема лекційного заняття 1. Сучасні загрози мережевої безпеки.

Тема лекційного заняття 2. Забезпечення безпеки мережевих пристроїв

Тема лекційного заняття 3. Авторизація, автентифікація та облік роботи у мережі.

Змістовий модуль 2. Побудова комп'ютерних мереж та забезпечення їх захисту від зовнішніх та внутрішніх загроз

Тема лекційного заняття 1. Впровадження технологій між мережевого екрану

Тема лекційного заняття 2. Впровадження систем попередження вторгнень

Тема лекційного заняття 3. Забезпечення безпеки локальної комп'ютерної мережі.

Змістовий модуль 3. Криптографічні системи та забезпечення захисту віддалених мереж

Тема лекційного заняття 1. Криптографічні системи та сервіси.

Тема лекційного заняття 2. Впровадження приватних віртуальних мереж. Компоненти мережі IPsec.

Тема лекційного заняття 3. Впровадження багатофункціональних систем захисту. Принцип роботи NGFW.

Змістовий модуль 4. Аналітика комп'ютерних мереж та моніторинг їх безпеки.

Тема лекційного заняття 1. ASA & FirePower Security Device Manager.

Тема лекційного заняття 2. Тестування безпеки комп'ютерних систем і мереж.

Тема лекційного заняття 3. Розробка комплексної політики безпеки.

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. Сучасні загрози мережевої безпеки	4	9	2		2		5							
Тема 2. Забезпечення безпеки мережевих пристроїв	4	9	2		2		5							
Тема 3. Авторизація, автентифікація та облік роботи у мережі.	4	9	2		2		5							
Разом за змістовим модулем 1	27		6		6		15							
Змістовий модуль 2. Побудова комп'ютерних мереж та забезпечення їх захисту від зовнішніх та внутрішніх загроз.														
Тема 1. Впровадження технологій між мережевого екрану	4	9	2		2		5							
Тема 2. Впровадження систем попередження вторгнень	4	9	2		2		5							
Тема 3. Забезпечення безпеки локальної комп'ютерної мережі.	4	9	2		2		5							
Разом за змістовим модулем 2	27		6		6		15							
Змістовий модуль 3. Криптографічні системи та забезпечення захисту віддалених мереж														
Тема 1. Криптографічні системи та сервіси	4	9	2		2		5							
Тема 2. Впровадження приватних віртуальних мереж. Компоненти мережі IPsec.	4	9	2		2		5							
Тема 3. Впровадження багатофункціональних систем захисту. Принцип роботи NGFW.	4	9	2		2		5							
Разом за змістовим модулем 3	27		6		6		15							

Змістовий модуль 4. Аналітика комп'ютерних мереж та моніторинг їх безпеки												
Тема 1. ASA & FirePower Security Device Manager	4	13	4		4		5					
Тема 2. Тестування безпеки комп'ютерних систем і мереж.	4	13	4		4		5					
Тема 3. Розробка комплексної політики безпеки	4	13	4		4		5					
Разом за змістовим модулем 4	39		12		12		15					
Усього годин	120		30		30		30					
Курсовий проект (робота) з _____ <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>	20											
			-	-	-		-		-	-	-	-
Усього годин			30		30		30					

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення мережевих атак та інструменту їх аудиту. Соціальна інженерія	2
2	Захист маршрутизатора для адміністративного доступу	2
3	Захист адміністративного доступу за допомогою AAA & RADIUS	2
4	Налаштування зонального між мережевого екрану	2
5	Конфігурування IOS IPS з використанням командного рядка	2
6	Захист комутаторів 2 рівня	2
7	Вивчення методів шифрування	2
8	Конфігурування VPN між двома пунктами	2
9	Конфігурування базових налаштувань ASA та між мережевого екрану з використанням CLI	2
10	Конфігурування базових налаштувань ASA та між мережевого екрану з використанням ASDM.	4
11	Конфігурування SSL VPN для віддаленого доступу без використання клієнта за допомогою ASDM.	4
12	Конфігурування SSL VPN для віддаленого доступу з використання клієнта ASDM.	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 канального 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.

8. **Методи навчання**

Проведення лекцій з використанням технічних засобів навчання. Проведення лабораторних робіт та самостійної роботи засобами інформаційно-комунікаційних технологій в освіті. Використовується електронний навчальний курс на платформі Moodle «Захист інформації в комп'ютерних системах і кібербезпека (Частина 1)». **МН. Лекція (проблемна, інтерактивна). Лабораторна робота. Проблемне навчання. Проектне навчання. Он-лайн навчання. Дослідницький метод.**

9. **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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

10. 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>