

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ
СПРАВ**

Кафедра інформаційних технологій та кібербезпеки, факультет №4

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни “Операційні системи та комп'ютерні мережі”
обов'язкових компонент
освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

125 “Кібербезпека”

Харків 2020

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол № 10 від 22.10.2020

СХВАЛЕНО

Вченою радою факультету № 4
Протокол № 6 від 21.10.2020

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС _____
Протокол № 6 від 22.10.2020

Розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки
(протокол від 20.10.2020 № 19)

Розробники:

1. *Доцент кафедри, к.т.н., доцент Євстрат Д. І.*
2. *Доцент кафедри, к. т. н., доцент Соляник Т. М.*

Рецензенти:

1. *Завідувач кафедри інформаційних технологій Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, к.т.н., доцент Соловйова О. І.*
2. *Провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії з проблем розвитку інформаційних технологій ХНУВС, к.т.н., доцент Мордвинцев М. В.*

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 12 Загальна кількість годин – 360 Кількість тем – 7	12 Інформаційні технології; <small>(шифр галузі) (назва галузі знань)</small> 125 – Кібербезпека бакалавр <small>(назва СВО)</small>	Навчальний курс – 2 Семестр – 3,4 Види підсумкового контролю: – екзамен
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
денна форма навчання		
Лекції – 68;		
Практичні заняття – 32;		
Лабораторні заняття – 60;		
Самостійна робота – 200;		
Індивідуальні завдання:		
Курсова робота –		
Реферати –		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни „Операційні системи та комп'ютерні мережі” є забезпечити здатність здобувачів вищої освіти розуміти принципи роботи операційних систем та відповідного програмного забезпечення; архітектури комп'ютерних мереж та методів їх побудови; керування ресурсами обчислювальної системи та взаємодію з прикладним програмним забезпеченням; набуття практичних навичок аналізу, побудови та використання комп'ютерних мереж, а також захисту від несанкціонованого доступу до інформації.

Основними завданнями вивчення дисципліни „Операційні системи та комп'ютерні мережі” є розвиток у здобувачів вищої освіти практичних навичок щодо методів і механізмів розподілу процесорного часу, взаємодії процесів, сумісного доступу до ресурсів, розподілу пам'яті; принципів організації введення-виведення і файлових систем; реалізації розподілених систем; архітектури комп'ютерних мереж та методів їх проектування; набуття практичних навичок аналізу, побудови та використання, захисту від несанкціонованого доступу до інформації та інших задач, що постають в професійній діяльності.

Міждисциплінарні зв'язки: викладання дисципліни „Операційні системи та комп'ютерні мережі” базується на знаннях дисциплін «Вища математика», «Інформаційні технології», «Електроніка та схемотехніка», «Алгоритмізація та програмування».

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- основи побудови операційних систем, їхньої архітектури, вимоги до них, історію їх розвитку і сучасні підходи до їх реалізації;
- методи і алгоритми керування локальними ресурсами комп'ютера: процесором, пам'яттю, розділюваними ресурсами;
- принципами реалізації файлових систем;
- проблеми реалізації мережних функцій операційних систем і способи організації віддаленого виклику процедур і розподілених файлових систем;
- підходи до реалізації зазначених вище механізмів у сучасних комп'ютерних мережах;
- сучасний рівень новітніх технологій в галузі комп'ютерних мереж, телекомунікаційних та інформаційних технологій;

вміти:

- користуватись сучасними операційними системами Linux і Windows;
- формулювати вимоги до операційної системи для вирішення певних прикладних завдань;
- здійснювати базові налаштування клієнтських операційних систем;
- застосовувати концептуальні знання з навчальних дисциплін загальної підготовки для засвоєння навчальних дисциплін професійної підготовки;
- використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі створення, впровадження та супроводу комплексних систем захисту інформації, що передбачає використання нормативної бази, спеціалізованих методів та засобів побудови таких систем.	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	ЗК2.	Здатність застосовувати знання на практиці.
	ЗК3.	Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
	ЗК5.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
	ЗК6.	Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

	ЗК8.	Здатність провадити дослідницьку та/або інноваційну діяльність.
Фахові Компетентності (ФК)	ФК2.	Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій з метою пошуку нової інформації, створення баз даних, аналізу розподілених інформаційно-телекомунікаційних систем (ІТС), каналів зв'язку, систем управління процесами, оперативного планування роботи систем на основі аналізу інформаційних потоків та їх оптимізації.
	ФК3.	Здатність здійснювати проектування (розробку) систем, технологій і засобів інформаційної безпеки, що включає: прогнозування та оцінювання стану інформаційної безпеки об'єктів і систем: виконання спеціальних досліджень технічних і програмно-апаратних засобів захисту обробки інформації в ІТС; проведення техніко-економічного аналізу й обґрунтовування проектних рішень з забезпечення кібербезпеки; формування комплексу заходів (правил, процедур, практичних прийомів та ін.) для управління інформаційною безпекою.
	ФК4.	Здатність управляти системами, технологіями і засобами забезпечення інформаційної безпеки, що включає: відновлення нормального функціонування ІТС після здійснення кібератак, збоїв та відмов; управління інцидентами та ризиками інформаційної та кібербезпеки.
	ФК5.	Здатність проводити техніко-економічного аналіз й обґрунтовувати проектні рішення з забезпечення кібербезпеки. ФК 6. Здатність прогнозувати, виявляти та оцінювати можливі загрози інформаційному простору держави та дестабілізуючі чинники.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема № 1. Архітектура обчислювальних систем

Місце, роль та задачі дисципліни. Предмет, структура і зміст дисципліни. Класифікація архітектур обчислювальних систем. Основні складові частини та структура центрального процесора. Структурна схема арифметико-логічного пристрою. Характеристики пам'яті. Класифікація пам'яті комп'ютера.

Тема № 2. Програмне забезпечення

Рівні програмного забезпечення. Функціональні обов'язки операційних систем. Функції файлової системи. Файлові системи операційної системи Windows. Управління пам'яттю. Управління програмами. Підсистема управління процесами та її функції.

Тема № 3. Моделі безпеки операційних систем

Механізми захисту операційних систем. Поняття безпеки операційних систем. Аналіз захищеності сучасних операційних систем. Централізована і розподілена схеми адміністрування. Основні захисні механізми ОС ряду UNIX. Аналіз існуючих статистик загроз для сучасних універсальних ОС. Ряди ОС і загальна статистика загроз. Огляд і статистика методів, що знаходяться в основі атак на сучасні ОС. Класифікація методів та їх порівняльна статистика. Системи захисту програмного забезпечення (ПЗ). Класифікація систем захисту ПЗ. Методи захисту ПЗ. Класифікація систем захисту ПЗ за принципом функціонування. Переваги і недоліки основних систем захисту. Показники ефективності систем захисту.

Тема № 4. Теоретичні основи комп'ютерних мереж.

Базові поняття мережних технологій. Класифікація і склад комп'ютерних мереж. Мережна топологія. Моделі мережної взаємодії. Еталонна модель взаємодії відкритих систем.

Тема № 5. Стек протоколів TCP/IP.

Протокол IP. Маршрутизація. Приватні та публічні IP-адреси. Використання доменних імен. Протокол IPv6.

Тема № 6. Управління мережами TCP/IP.

Динамічне налаштування вузлів за допомогою DHCP. Призначення сіткових параметрів в мережах IPv6. Налаштування сервера загального доступу до Інтернет. Міжсітковий екран. Віддалене підключення VPN. Утиліти стека протоколів TCP/IP.

Тема № 7. Сіткові служби Інтернет.

Служба DNS. Домени, зони та сервера DNS. Електронна пошта. Служба веб. Файлова служба на основі протоколу FTP.

Тема № 8. Фізична побудова локальних мереж.

Технології та стандарти мереж Ethernet. Мережа Ethernet, що комутується. Устаткування мереж Ethernet. Бездротові мережі Wi-Fi. Віртуальні локальні мережі.

4. Структура навчальної дисципліни

4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські	Практичні	Лабораторні	Самостійна робота	
Семестр № 3							
Тема № 1: Архітектура обчислювальних систем.	47	10		4	8	25	
Тема № 2: Програмне забезпечення	51	12		6	8	25	
Тема № 3: Моделі безпеки операційних систем.	52	12		6	8	26	
Всього за семестр № 3:	150	34		16	24	76	залік
Семестр № 4							
Тема № 4. Теоретичні основи комп'ютерних мереж.	7	2		0	0	5	
Тема № 5. Стек протоколів TCP/IP.	32	6		4	2	20	
Тема № 6. Управління мережами TCP/IP.	36	8		2	6	20	
Тема № 7. Сітьові служби Інтернет.	22	6		2	4	10	
Тема № 8. Фізична побудова локальних мереж.	38	8		2	8	20	
Всього за семестр №4	135	30		10	20	75	залік
Всього по дисципліні	360	68		32	60	200	екзамен

4.1.3. Завдання на самостійну роботу.

Завдання що виносяться на самостійну роботу студента		Література:
Семестр №3		
	Тема № 1: Архітектура обчислювальних систем.	Конспект лекцій, література [1-6]

	Функціональні обов'язки пристрою управління та його складові частини.	Конспект лекцій, література [1-6]
	Процесори з повним і скороченим набором команд.	Конспект лекцій, література [1-6]
	Ієрархія оперативної пам'яті комп'ютера	Конспект лекцій, література [1-6]
Тема № 2: Програмне забезпечення		Конспект лекцій, література [1-6]
	Функціональні обов'язки операційних систем. Принцип ієрархічного управління пристроями обчислювальної систем.	Конспект лекцій, література [1-6]
	Мультипрограмна організація пам'яті з фіксованими розділами	Конспект лекцій, література [1-6]
	Мультипрограмна організація зі змінними розділам.	Конспект лекцій, література [1-6]
	Основні технології реалізації інтерфейсів.	Конспект лекцій, література [1-6]
Тема № 3: Моделі безпеки операційних систем.		Конспект лекцій, література [1-6]
	Механізми контролю доступу та допоміжні засоби захисту. Матриця доступу.	Конспект лекцій, література [1-6]
	Захист в операційній системі UNIX. Особливості ОС UNIX.	Конспект лекцій, література [1-6]
	Управління доступом до системи. Управління доступом до даних.	Конспект лекцій, література [1-6]
	Відновлення файлової системи. Ускладнене управління доступу.	Конспект лекцій, література [1-6]
Семестр №4		
Тема № 4: Теоретичні основи комп'ютерних мереж.		література [2-4, 6-8]
	Історія розвитку комп'ютерних мереж.	література [2-4, 6-8]
	Різноманітність комп'ютерних мереж. Приклади комп'ютерних мереж.	література [2-4, 6-8]
	Різновиди топології мереж.	література [2-4, 6-8]
	Відкриті системи. Моделі взаємодії відкритих систем.	література [2-4, 6-8]
Тема № 5: Стек протоколів TCP/IP.		література [2-4, 6-11]
	Визначення терміну «протокол». Історія виникнення протоколу IP.	література [2-4, 6-11]
	Види сітьової адресації.	література [2-4, 6-11]
	Маршрутизація та способи її організації.	література [2-4, 6-11]
	Домени. Доменне ім'я. Присвоєння доменних імен.	література [2-4, 6-11]
Тема № 6: Управління мережами TCP/IP.		література [2-4, 6-18]
	Налаштування вузлів в мережі TCP/IP.	література [2-4, 6-18]
	Автоматизація налаштування параметрів мережі. Служба DHCP.	
	Види налаштувань серверу загального доступу.	
Тема № 7: Сітьові служби Інтернет.		література[2-4, 11-21]
	Сітьові служби локальних мереж.	література[2-4, 11-21]
	Домени, зони та сервера DNS.	література[2-4, 11-21]
	Ресурсні записи DNS.	
	Пряме та зворотне використання DNS.	
Тема № 8: Фізична побудова локальних мереж.		
	Технології побудови дротових локальних мереж.	
	Обладнання мереж Ethernet.	

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено освітньо-професійною програмою.

6. Методи навчання

Вивчення курсу дозволить здобувачам вищої освіти оволодіти необхідними теоретичними знаннями щодо побудови та принципів функціонування інформаційних систем. В навчальному плані для вивчення дисципліни передбачені такі організаційні форми занять як лекції та практичні заняття.

На лекційних заняттях викладаються теоретичні засади тем, що вивчаються, а також приклади їх використання для розв'язання конкретних навчальних задач.

На практичних заняттях слухачі відпрацьовують під керівництвом викладача прийоми розв'язання типових задач. Практичні заняття проводяться в комп'ютерному класі. Практичні заняття проводяться у здвоєному форматі, що дозволяє більш ефективно використовувати комп'ютерну техніку.

Перед практичним заняттям слухач повинен вивчити певний теоретичний матеріал і (можливо) виконати практичне завдання у відповідності до методичних вказівок до практичних занять з дисципліни. Після закінчення практичного заняття слухач отримує домашнє завдання для закріплення практичних навичок розв'язання задач.

Основним видом інформаційно-методичного забезпечення дисципліни є:

- конспект лекцій;
- методичні вказівки до практичних занять;
- навчальні посібники з дисципліни.

Перелічені складові елементи інформаційно-методичного забезпечення існують як у друкованому вигляді так і в електронній формі у вигляді роздаткових матеріалів, відповідного розділу сайту кафедри інформаційних систем , а також у вигляді електронного навчального комплексу з дисципліни на компактному диску.

7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

1. Поняття архітектури комп'ютера.
2. Поняття архітектури обчислювальної системи.
3. Основні компоненти архітектури обчислювальних машин.
4. Класична узагальнена структурна схема комп'ютера.
5. Узагальнена схема центрального процесора.
6. Основні складові частини та структура центрального процесора.
7. Структурна схема арифметико-логічного пристрою.
8. Процесори з повним і скороченим набором команд.
9. Реалізація програми центральним процесором.
10. Стандартний цикл команди та етапи його виконання.
11. Основні способи адресації.
12. Характеристики пам'яті.

13. Класифікація пам'яті комп'ютера.
14. Особливості внутрішньої, пам'яті.
15. Особливості зовнішньої, пам'яті.
16. Особливості енергозалежної пам'яті.
17. Особливості енергонезалежної пам'яті.
18. Ієрархія оперативної пам'яті комп'ютера.
19. Методи та способи оптимізації управління пам'яттю.
20. Основні поняття програмного забезпечення.
21. Службові програмні засоби.
22. Програмне забезпечення прикладного рівня.
23. Інструментальні мови та системи програмування.
24. Функціональні обов'язки операційних систем.
25. Структурний поділ операційних систем.
26. Принцип ієрархічного управління пристроями обчислювальної системи.
27. Функції файлової системи.
28. Класифікація файлів.
29. Ієрархія каталогів.
30. Підходи до логічної організації файлів.
31. Класи файлових операцій операційної системи.
32. Файлові системи операційної системи Windows.
33. Основні переваги і недоліки файлових систем, які пропонуються при установці Windows.
34. Файлові системи операційної системи Linux.
35. Основні переваги і недоліки файлових систем, які пропонуються при установці Linux.
36. Функції ОС з управління пам'яттю.
37. Види організації реальної пам'яті.
38. Метод організації обчислювального процесу під назвою віртуальна пам'ять.
39. Динамічне перетворення адрес.
40. Перетворення віртуальної адреси в реальну адресу пам'яті.
41. Підсистема управління процесами та її функції.
42. Основні стани процесу
43. Додаткові стани процесу
44. Поняття системного реєстру
45. Ієрархічна структура реєстру.
46. Організація інтерфейсу з користувачем.
47. Сучасні види інтерфейсів.
48. Основні технології реалізації інтерфейсів.
49. Системні журнали операційної системи Microsoft Windows.
50. Журнал подій Event Log.
51. Журнал безпеки брандмауера Windows.
52. Системні журнали операційної системи Linux.
53. Облікові записи користувачів в ОС Windows.
54. Облікові записи користувачів у Linux.

55. Поняття безпеки операційних систем.
56. Механізми контролю доступу та допоміжні засоби захисту.
57. Матриця доступу.
58. Аналіз захищеності сучасних операційних систем.
59. Централізована і розподілена схеми адміністрування.
60. . Основні захисні механізми ОС ряду UNIX. Недоліки захисних механізмів ОС ряду Unix.
61. Основні захисні механізми ОС ряду WINDOWS. Недоліки захисних механізмів ОС ряду Windows
62. Захист в операційній системі UNIX.
63. Системи захисту програмного забезпечення
64. Поняття «Комп'ютерні мережі».
65. Класифікація і склад комп'ютерних мереж.
66. Типи серверів у комп'ютерних мережах.
67. Структура комп'ютерної мережі в загальному випадку.
68. Технічне забезпечення локальної обчислювальної мережі.
69. Класифікація ліній зв'язку та каналів передачі даних локальної обчислювальної мережі.
70. Архітектура мережевого програмного забезпечення.
71. Модель взаємодії відкритих систем та мережні топології.
72. Модель OSI. Рівні моделі OSI.
73. Мережні топології побудови комп'ютерних мереж.
74. Модель TCP/IP.
75. Комутація та маршрутизація в комп'ютерних мережах.
76. Управління трафіком та основні параметри і характеристики комп'ютерних мереж.
77. Телекомунікаційні засоби, їх класифікація,
78. Кабельні канали зв'язку та системи.
79. Безпроводні системи зв'язку та телекомунікаційні мережі.
80. Наземний та супутниковий радіозв'язок
81. Абонентські мережі, мережі доступу та магістральні мережі.
82. Модемний зв'язок, технології xDSL та мобільний зв'язок.
83. Архітектура локальних обчислювальних мереж.
84. Багатосегментна організація локальних обчислювальних мереж
85. Методи управління доступом в локальних обчислювальних мережах
86. Стандарти локальних обчислювальних мереж.
87. Технологія Ethernet. Огляд стандарту. Фізичний рівень. Канальний рівень.
88. Fast Ethernet та Gigabit Ethernet. 10, 40 та 100-Gigabit Ethernet.
89. Перспективи Ethernet.
90. Технологія FDDI.
91. Глобальні комп'ютерні мережі та їх технічні засоби.
92. Особливості глобальних мереж.
93. Мости. Маршрутизатори. Комутатори. Шлюзи.
94. Агрегування ліній зв'язку та віртуальні мережі.

95. Структура стеку протоколів TCP/IP.
96. Протоколи стеку протоколів TCP/IP.
97. IP адреси. Класи IP адрес. Маски IP адрес.
98. Робота з IP адресами. Призначення IP адрес. Розподілення IP адрес.
99. Безкласова міждоменна маршрутизація. Протоколи розрізнення адрес.

Система доменних імен.

100. Безпроводні технології побудови комп'ютерних мереж.
101. Організація безпроводних локальних обчислювальних мереж.
102. Технології WiFi та WiMax.
103. Технологія Bluetooth. Технологія ZigBee. Безпроводні сенсорні мережі.
104. Класифікація безпроводних мереж. Стандарти безпроводних мереж.
105. Основи технологій безпроводних мереж. Покриття та ємність.
106. Канали безпроводних мереж та їх перерозподіл. Радіус та швидкість.
107. Вплив оточуючого середовища на функціонування безпроводних мереж.
108. Основи вимірювань характеристик безпроводних мереж.
109. Архітектури безпроводних мереж.
110. Основні концепції антен. Типи антен.
111. Кабелі та конектори. Підходи до встановлення та під'єднання антен.
112. Режим функціонування безпроводних мереж.
113. Аналіз безпеки безпроводних мереж.
114. Роумінг та механізми захисту безпроводних мереж.
115. Огляд можливих загроз та втручань у безпроводні мережі.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти з навчальної дисципліни

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль.

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час практичних, лабораторних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та лабораторних занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок здобувачем вищої освіти з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття (практичні, лабораторні тощо);

самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, наукових робіт, публікацій, розроблення спеціальних технічних пристроїв і приладів, моделей, комп'ютерних програм, виступи на наукових конференціях, семінарах та інше); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Результат навчальних занять за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Результат самостійної роботи за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Здобувач вищої освіти, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\begin{array}{l} \text{Загальна кількість} \\ \text{балів (перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} = \left(\begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{навчальних занять} \\ \text{за семестр} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{самостійної} \\ \text{роботи за семестр} \end{array} \right) / 2 \cdot 10$$

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках курсантів (студентів, слухачів), залікових книжках. **Присутність курсантів (студентів, слухачів) на проведенні підсумкового контролю (заліку, екзамену) обов'язкова.** Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на підсумковий контроль (залік, екзамен), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (екзамен, залік) оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамені, заліку), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамені, заліку), які використовуються при розрахунку успішності курсантів (студентів, слухачів), становить – **50**.

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамені, заліку).

$$\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни} = \text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} + \text{Кількість балів за підсумковим контролем}$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (екзамен, залік) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (екзамену, заліку) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії, що створюється навчально-науковими інститутами (факультетами). Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Студентам, які отримали не більше як дві незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. Студенти, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з Університету. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються з Університету.

Результат вивчення дисципліни визначається як середньоарифметичне значення балів, набраних у поточному та попередньому семестрах.

$$\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни} = \frac{\text{Підсумкові бали за поточний семестр} + \text{Підсумкові бали за попередній семестр}}{2}$$

Кафедрою визначено, що критерії оцінювання результатів роботи здобувачів вищої освіти під час поточного контролю (роботу на семінарських, практичних, лабораторних й інших аудиторних заняттях, виконання самостійних навчальних та індивідуальних творчих завдань) та підсумкового контролю.

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок (денна форма навчання)	Підготувати реферат, підготувати конспект за темами самостійної роботи.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90 – 100	Відмінно (“зараховано”)	A	„Відмінно” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
82 – 89	Добре (“зараховано”)	B	„Дуже добре” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками.
75 – 81		C	„Добре” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками або з однією-двома значними помилками.
68 – 74	Задовільно (“зараховано”)	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний неповністю , але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками.
60 – 67		E	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
35–59	Незадовільно („не зараховано”)	FX	„Умовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
1–34		F	„Безумовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна

1. Kurose, James F., Ross, Keith W. Computer networking: a top-down approach. Seventh edition. Hoboken, New Jersey: Pearson, [2017]. – 858 p.
2. Kurose, James F. Computer networking : a top-down approach / James F. Kurose, Keith W. Ross. – 6th ed. Hoboken, New Jersey: Pearson, [2013]. – 889 p.
3. Natalia Olifer, Victor Olifer. Computer Networks: Principles, Technologies and Protocols for Network Design. New Delhi. Wiley. [2006]. – 1084 p.
4. Tanenbaum, Andrew S. Computer networks / Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall. – 5th ed. [2011]. – 938 p.
5. Конспект лекцій.

Додаткова

1. Шувалов, В.П. Телекоммуникационные системы и сети / В.П. Шувалов, В. В. Величко, Е. А. Субботин, А. Ф. Ярославцев. – Том 3. Мультисервисные сети. Горячая линия. – Телеком. 2005.
2. Можаяев, О.О. Моделювання формування експертних оцінок показників якості телекомунікаційних систем/ О.О. Можаяев // Системи управління, навігації та зв'язку, Збірник наукових праць – Київ 2008, випуск 1(5) С.118-121.
3. Росляков А.В. Общеканальная система сигнализации / А. В. Росляков. – № 7. – М.: Эко – Трендз, 1999. – 176 с.
4. Можаяев, О.О. Концепція забезпечення якості надання послуг у цифрових телекомунікаційних мережах/ О.О. Можаяев // Системи управління, навігації та зв'язку, Збірник наукових праць. —Вип.7(114). – Харків: ХУ ПС, 2013р. – С.128-133.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Cisco Networking Academy. Cisco Packet Tracer URL: <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer> –
2. Мережна академія Cisco. URL: https://www.cisco.com/c/uk_ua/index.html.
3. Освітні дистанційні курси Cisco. URL: <https://edu-cisco.org/>