

Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та управління
Кафедра інформаційної та кібернетичної безпеки
імені професора Володимира Бурячка

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи

О.Б. Жильцов
« 08 » 09 2021 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ ОС ТА СУЧАСНИХ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНЕОЛОГІЙ»

для студентів

спеціальності	125 Кібербезпека
освітнього рівня	першого (бакалаврського)
освітньої програми	125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
Ідентифікаційний код 02130554
Начальник відділу
моніторингу якості освіти
Програма № 0223/21

(підпис) (прізвище, ініціали)
« » 2021 р.

Київ – 2021

Розробник:

Платоненко Артем Вадимович, старший викладач кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

Викладач:

Платоненко Артем Вадимович, старший викладач кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки

Протокол від 13.09.2018 р. № 6

Завідувач кафедри  (підпис) В.Л. Бурячок

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником освітньої програми 125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем)

___ . ___ . 20___ р.


Керівник освітньої програми  (підпис) (В.В. Семко)

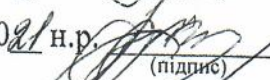
Робочу програму перевірено


___ . ___ . 20___ р.

Заступник директора/декана  (підпис) І.Ю. Мельник

Пролонговано:

на 2018/2020 н.р.  (підпис) (Бурячок В.Л.) (ПІБ), «04» 09 2019 р., протокол № 8

на 2020/2021 н.р.  (підпис) (Бурячок В.Л.) (ПІБ), «26» 08 2020 р., протокол № 9

на 2021/2022 н.р.  (підпис) (Бурячок В.Л.) (ПІБ), «08» 09 2021 р., протокол № 8

на 20___/20___ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «___»___ 20___ р., протокол № ___

Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та управління
Кафедра інформаційної та кібернетичної безпеки



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи

О.Б.Жильцов

09 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ ОС ТА СУЧАСНИХ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ»

для студентів

спеціальності	125 Кібербезпека
освітнього рівня	першого (бакалаврського)
освітньої програми	125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем



Київ – 2020

Розробник:

Платоненко Артем Вадимович, старший викладач кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

Викладач:

Платоненко Артем Вадимович, старший викладач кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки

Протокол від 13.09.2018 р. № 6

Завідувач кафедри  (підпис) В.Л. Бурячок

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником освітньої програми 125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем)

_____. _____. 20__ р.


Керівник освітньої програми  (підпис) (В.В. Семко)

Робочу програму перевірено

_____. _____. 20__ р.

Заступник директора/декана  (підпис) І.Ю. Мельник

Пролонговано:

на 2019/2020 н.р.  (підпис) (Бурячок В.Л.), « 04 » 09 2019 р., протокол № 8

на 2020/2021 н.р.  (підпис) (Бурячок В.Л.), « 26 » 08 2020 р., протокол № 9

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), « ____ » ____ 20__ р., протокол № ____

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), « ____ » ____ 20__ р., протокол № ____

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни	обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин	4 / 120	
Курс	1	
Семестр	1	
Кількість змістових модулів з розподілом:	2	
Обсяг кредитів	4	
Обсяг годин, в тому числі:	120	
Аудиторні	56	
Модульний контроль	8	
Семестровий контроль	-	
Самостійна робота	56	
Форма семестрового контролю	Залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма з курсу «Основи ОС та сучасних Інтернет-технологій» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою інформаційної та кібернетичної безпеки на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчальних планів спеціальності 125 Кібербезпека.

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Програма визначає обсяги знань, якими повинен опанувати здобувач першого (бакалаврського) рівня відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Основи ОС та сучасних Інтернет-технологій» та необхідне методичне забезпечення, складові і технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Навчальна дисципліна «Основи ОС та сучасних Інтернет-технологій» складається з двох змістових модулів: Інтернет як глобальна інформаційна мережа, Операційні системи. Обсяг дисципліни – 120 год (4 кредити).

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи ОС та сучасних Інтернет-технологій» є отримання компетентностей в області використання операційних систем та сучасних Інтернет-технологій.

Завдання:

- надання студентам теоретичних знань щодо принципів побудови та функціонування сучасних інфокомунікаційних мереж;
- надання студентам теоретичних знань про особливості операційних систем;
- формування у студентів категоріальних понять з використання Інтернет-технологій;
- формування у студентів умінь створення проектів з встановлення, налаштування, оновлення та підтримки операційних систем;
- стимулювання студентів до активної аналітико-пошукової роботи, що спрямована на визначення ефективних шляхів застосування сучасних Інтернет-технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни формуються загальні компетентності:

- **компетентності у сфері навчання:**

- здатність до організації самостійної навчальної, практичної та науково-дослідної діяльності;
- **компетентності у сфері застосування знань в практичних ситуаціях**
- вміння застосовувати здобуті теоретико-концептуальні професійні знання у процесі практичної роботи;

фахові компетентності:

- **компетентності у сфері проектування використання операційних систем:**

- глибокі знання та розуміння принципів застосування ОС, необхідного апаратного і програмного забезпечення для роботи з сучасними Інтернет-технологіями;
- уміння налаштовувати ОС для її безпечного використання;
- здатність до самостійного встановлення, налаштування та супроводу роботи ОС;

- **компетентності у сфері науково-дослідної діяльності:**

- уміння вивчати і систематизувати знання у галузі сучасних Інтернет-технологій;
- вивчати, узагальнювати й упроваджувати на практиці засоби налаштування ОС.

- **компетентності у сфері вмінь працювати в групі:**

- здатність використовувати навички взаємодії в роботі, компетентності у сфері навичок міжособистісного спілкування
- здатність до продуктивного використання комунікації як складової професійної діяльності.

3. Результати навчання за дисципліною

При вивченні курсу «Основи ОС та сучасних Інтернет-технологій» студенти повинні

знати:

- принципи побудови, топології інфокомунікаційних мереж;
- стеки протоколів, що застосовуються в сучасних інфокомунікаційних мережах;
- історію та особливості розвитку ОС та сучасних Інтернет-технологій;
- основні процеси що виконуються в ОС;
- класифікацію та характеристики апаратних і програмних засобів для обраної ОС;
- основні чинники, що визначають надійність і ефективність функціонування ОС;
- понятійно-термінологічний апарат в області сучасних Інтернет-технологій;

уміти:

- моделювати інфокомунікаційні мережі та налаштовувати окремі види обладнання;
- визначати версію ОС;
- встановлювати та налаштовувати ОС,
- виявляти особливості ОС для різних типів задач;
- обґрунтовувати вибір технічних і програмних засобів для обраних ОС;
- визначати ресурси, необхідні для забезпечення надійності функціонування ОС;

та досягти наступних **програмних результатів навчання:**

ПР3-2: здійснювати професійну діяльність на основі знань сучасних інформаційно-комунікаційних технологій; розробляти та аналізувати проекти ІТС базуючись на стандартизованих технологіях та протоколах передачі даних; застосовувати в професійній діяльності знання, навички та практики, щодо структур сучасних обчислювальних систем, методів і засобів обробки інформації, архітектури операційних систем; здійснювати захист ресурсів і процесів в ІТС на основі моделей безпеки (кінцевих автоматів, управління потоками, Bell-LaPadula, Biba, Clark-Wilson, та інші), а також встановлених режимів безпечного

функціонування ІТС; виконувати аналіз програмного забезпечення з метою оцінки на відповідність встановленим вимогам інформаційної та/або кібербезпеки в ІТС;

ПРз-4: вирішувати задачі супроводу (в.т. числі: огляд, тестування, підзвітність) системи управління доступом згідно принципів, критеріїв доступу та встановленої політики безпеки в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; реалізовувати заходи з протидії отриманню несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; вирішувати задачі управління доступом до ІР та процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах на основі моделей управління доступом (мандатних, дискреційних, рольових); вирішувати задачі централізованого і децентралізованого адміністрування доступом до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах; забезпечувати введення підзвітності системи управління доступом інформаційних ресурсів і процесів в ІТС.

4. Структура навчальної дисципліни

Тематичний план для денної форми навчання

Назва змістових модулів, тем	Усього	Розподіл годин між видами робіт					
		Аудиторна:					Самостійна
		Лекції	Семінари	Практичні	Лабораторні	Індивідуальні	
Змістовий модуль 1. Інтернет як глобальна інформаційна мережа							
Тема 1. Загальні відомості про інфокомунікаційні мережі.	24	6		2	4		12
Тема 2. Еталонна модель взаємодії відкритих систем.	12	2		2	2		6
Тема 3. Стек протоколів TCP/IP.	10	2		2	2		4
Тема 4. Функціонування Інтернету.	10	2		2			6
Модульний контроль	4						
Разом	60	12		8	8		28
Змістовий модуль 2. Операційні системи							
Тема 5. Поняття операційної системи, її призначення та функції. Класифікація сучасних операційних систем.	10	2		2			6
Тема 6. Мережні ОС та їх особливості.	8	2			2		4
Тема 7. Функціональні компоненти ОС.	12	4		2			6
Тема 8. Використання та взаємодія різних типів ОС.	12	2		2	2		6
Тема 9. Безпека ОС.	14	2		4	2		6
Модульний контроль	4						
Разом	60	12		10	6		28
Усього	120	24		18	14		56

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Інтернет як глобальна інформаційна мережа

Тема 1. Загальні відомості про інфокомунікаційні мережі.

Класифікація мереж. Мережі операторів, провайдери. Мережі підприємств, приватні мережі. Узагальнена структурна схема телекомунікаційної мережі. Кінцеві пристрої інформаційної мережі. Архітектура мережі. Топологія фізичних зв'язків. Різновиди топологій. Топологія логічних зв'язків. Задача комутації в інфокомунікаційних мережах. Комутація каналів. Комутація пакетів. Комутація повідомлень. Стала і динамічна комутація. Дейтаграмна передача.

Тема 2. Еталонна модель взаємодії відкритих систем.

Поняття протоколу, інтерфейсу, стека протоколів. Сутність технології відкритих систем. Логіка роботи EMBVC. Рівні, протоколи та їх функціонування.

Тема 3. Стек протоколів TCP/IP.

Чотирирівнева модель стека TCP/IP і її взаємозв'язок з моделлю OSI. Логіка роботи TCP/IP. Рівні, протоколи та їх функціонування.

Тема 4. Функціонування Інтернету.

Інтернет як глобальна інфокомунікаційна мережа. Технології і протоколи.

Змістовий модуль 2. Операційні системи

Тема 5. Поняття операційної системи, її призначення та функції. Класифікація сучасних операційних систем.

Поняття операційної системи, оболонки, Graphical User Interface (GUI). Режими роботи. Операційна система як розширена машина. Операційна система як менеджер ресурсів

Тема 6. Мережеві ОС та їх особливості.

Вимоги до сучасних мережевих ОС. Мережеві та розподілені ОС. Функціональні компоненти мережевої операційної системи. Мережеві служби і мережеві сервіси

Тема 7. Функціональні компоненти ОС.

Управління процесами. Адресний простір. Контекст. Управління пам'яттю. Управління файлами і зовнішніми пристроями. Файлова система ОС. Драйвери. Інтерфейс користувача. Командний інтерпретатор.

Тема 8. Використання та взаємодія різних типів ОС.

Підходи до реалізації взаємодії мереж. Узгодження стеків протоколів. Шлюзи. Мультиплексування стеків протоколів.

Тема 9. Безпека ОС.

Засоби забезпечення захисту інформації в операційних системах. Різновиди атак та запобігання їм.

6. Контроль навчальних досягнень

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних та лабораторних заняттях, за виконання індивідуальних завдань, за модульну контрольну роботу. Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в електронному вигляді. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного контролю*: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен.
- *Комп'ютерного контролю*: тестові програми.
- *Методи самоконтролю*: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни, де зазначено види контролю і кількість балів за видами. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

Вид діяльності студента	Максимальна к-сть балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2	
		Кількість одиниць	Максимальна кількість балів	Кількість одиниць	Максимальна кількість балів
Відвідування лекцій	1	6	6	6	6
Відвідування практичних занять	1	4	4	5	5
Відвідування лабораторних занять	1	4	4	3	3
Робота на практичному занятті	10	4	40	5	50
Лабораторна робота (в тому числі допуск, виконання, захист)	10	4	40	3	30
Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5
Виконання модульної роботи	25	1	25	1	25
Разом		-	124	-	124
Максимальна кількість балів: 248					
Розрахунок коефіцієнта: $248/100=2,48$					

Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

Самостійна робота є видом поза аудиторної індивідуальної діяльності студента, результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни та містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

Перелік тем та оцінювання самостійної роботи студента

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
Змістовий модуль 1. Інтернет як глобальна інформаційна мережа		28	5
1	Стеки мережних протоколів •виконання завдань відповідно до теми; •опрацювання фахових видань.	28	5
Змістовий модуль 2. Операційні системи		28	5
2	Еволюція операційних систем •виконання завдань відповідно до теми; •опрацювання фахових видань.	28	5
Разом		56	10

Критерії оцінювання самостійної роботи студента

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	2 бали
2	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	2 бали
3	Дотримання вимог щодо технічного оформлення	1 бал
Разом		5 балів

Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни та перевіряє рівень досягнення результатів навчання студентів. Форма проведення – комп'ютерний тест, що складається з 15 запитань закритої та відкритої форм.

Модульна контрольна робота оцінюється у 25 балів.

Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

Семестрове (підсумкове) оцінювання здійснюється у формі заліку, умовою отримання якого є отриманням студентом 60 балів (з врахуванням коефіцієнту) за результатами поточного контролю.

Орієнтовний перелік питань для самоперевірки

1. Функції операторів мереж.
2. Організаційна структура інтернет-сервіс-провайдингу.
3. Мережі робочих груп, відділів кампусів, корпоративні мережі: характеристики, відмінності.
4. Узагальнена структурна схема телекомунікаційної мережі: складові, їх призначення.
5. Телекомунікаційна, інформаційна, інфокомунікаційна мережі: принципи роботи та відмінні риси.
6. Системний опис мережевої архітектури.
7. Фізична топологія мережі. Різновиди топологій.
8. Логічна топологія мережі.
9. Методи комутації в інфокомунікаційних мережах: характеристика.
10. Структуризація мереж. Мости, комутатори, концентратори, маршрутизатори.
11. Поняття протоколу та інтерфейсу. Взаємодія мережних вузлів.
12. Модель OSI: передумови створення, рівні, логіка роботи.
13. Дайте визначення поняття «операційна система».
14. Назвіть основні елементи структури обчислювальної системи.
15. Які програми відносять до прикладного ПЗ?
16. Які програми відносять до проміжного ПЗ?
17. Які програми відносять до системного ПЗ?
18. Які кроки необхідно реалізувати для забезпечення безпечної діяльності ОС у випадку спільної роботи декількох користувачів?
19. Ідентифікація та автентифікація.
20. Парольна автентифікація.
21. Рольове керування доступом.
22. Ідентифікація за біометричними ознаками.
23. Основні елементи біометричної системи.
24. Біометричні системи ідентифікації.
25. Як визначити номер мережі та вузла.
26. Які основні критерії віднесення мережі до певного класу.
27. Яка основна різниця між IPv4 та IPv6.

Шкала відповідності оцінок

Рейтингова оцінка	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Значення оцінки
A	90-100	Відмінно — відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з, можливими, незначними недоліками
B	82-89	Дуже добре - достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81	Добре - в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69-74	Задовільно - посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68	Достатньо - мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
FX	35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання - незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
F	1-34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу - досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

7. Навчально-методична картка дисципліни

Разом: 120 год., лекції – 24 год., практичні заняття – 18 год., лабораторні роботи – 14 год., модульний контроль – 8 год., самостійна робота – 56 год.

Модулі (назви, бали)	Змістовий модуль 1. Інтернет як глобальна інформаційна мережа (124 бали)				Змістовий модуль 2. Операційні системи (124 бали)				
Лекції (теми, бали)	№ 1 Загальні відомості про інфокомунікаційні мережі № 2 Архітектура та топології інфокомунікаційних мереж №3 Комутація в інфокомунікаційних мережах (3 бали)	№ 4 Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI (1 бал)	№ 5 Стек протоколів TCP/IP (1 бал)	№ 6 Функціонування Інтернету (1 бал)	№ 7 Поняття операційної системи. Функціональні компоненти операційної системи (1 бал)	№ 8 Архітектура мережної операційної системи (1 бал)	№ 9 Поняття процесу та потоку № 10 Управління введенням-виведенням. Файлова система. Управління пам'яттю (2 бали)	№ 11 Використання та взаємодія різних типів ОС (1 бал)	№ 12 Безпека ОС (1 бал)
Практичні, заняття (теми, бали)	№ 1 Адресація в комп'ютерних мережах. Статична маршрутизація (11 балів)	№ 2 Інкапсуляція IP-Ethernet (11 балів)	№ 3 Маршрутизація в IP-мережах (11 балів)	№ 4 Актуальні загрози мережній безпеці (11 балів)	№ 5 Апаратне забезпечення комп'ютера (11 балів)	№ 6 Архітектури операційних систем (11 балів)	№ 7 Віртуальні машини та хмари (11 балів)	№8 Безпека операційних систем. Запобігання атакам №9 Стандарти безпеки операційних систем (22 бали)	
Лабораторні заняття (теми, бали)	№ 1 Моделювання мереж за допомогою програми Cisco Packet Tracer № 2 Електронна ідентифікація користувачів (22 бали)	№ 3 Налаштування обладнання за допомогою інтерфейсу командного рядка (11 балів)	№ 4 Моделювання мереж IPv4 та IPv6 (11 балів)			№ 5 Встановлення та конфігурування систем Firewall (11 балів)	№ 6 Налаштування безпечного віддаленого доступу за технологією VPN на базі ОС Windows та Ubuntu (11 балів)	№ 7 Конфігурування та випробування стійкості захищених бездротових систем передачі даних (11 балів)	
Самостійна робота	Самостійна робота (5 балів)				Самостійна робота (5 балів)				
Поточний контроль (вид, бали)	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)				Модульна контрольна робота 2 (25 балів)				

8. Рекомендовані джерела

Основні (базові):

1. Бондаренко М.Ф., Качко О.Г. Операційні системи: Навчальний посібник. – Х.: Компанія СМІТ, 2008. - 432 с.
2. Габрусєв В. Ю. Основи операційних систем: ядро, процес, потік. [навчальний посібник] - Тернопіль : Навчальна книга - Богдан, 2007. - 96 с.
3. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2015. — 1120 с.
4. Бэкон Дж., Харрис Т. Операционные системы. – СПб.: Изд-во «БХВ-Петербург», 2004.– 800 с.
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. - СПб.: Питер, 2016. – 992 с.
6. Шеховцов В. А. Операційні системи. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 576 с.
7. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник для ВНЗ. – К.: Самміт-книга, 2010. – 708 с.
8. Cloud computing. Principles and Paradigms. / Edited by Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Goscinski. — New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2011. — 641 p.
9. ITIL Service Transition. Best Management Practice Product, UK:TCO, 2011.

Додаткові:

1. ДСТУ 3918-1999 (ISO / IEC 1207:1995) "Інформаційні технології. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення".
2. ДСТУ ISO / IEC TR 13335-1:2003 "Інформаційні технології. Керівництво з управління безпекою інформаційних технологій. Частина 1. Концепції та моделі безпеки інформаційних технологій".
3. ДСТУ ISO / IEC TR 13335-2:2003 "Інформаційні технології. Керівництво з управління безпекою інформаційних технологій. Частина 2. Управління та планування безпеки інформаційних технологій".
4. ДСТУ ISO / IEC TR 13335-3:2003 "Інформаційні технології. Керівництво з управління безпекою інформаційних технологій. Частина 3. Методи управління захистом інформаційних технологій".
5. ДСТУ ISO / IEC TR 13335-4:2005 "Інформаційні технології. Керівництво з управління безпекою інформаційних технологій. Частина 4. Вибір засобів захисту".
6. ДСТУ ISO / IEC TR 13335-5:2005 "Інформаційні технології. Керівництво з управління безпекою інформаційних технологій. Частина 5. Керівництво з управління мережею безпеки".
7. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2009. — 544 с.
8. Столлингс В. Операционные системы. Внутренняя структура и принципы проектирования. 9-е изд. - СПб.: ООО "Диалектика", 2020. - 1264 с.

9. Додаткові ресурси

1. Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dsszzi.gov.ua/dsszzi/control/uk/index>
2. Державний центр кіберзахисту Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cert.gov.ua>
3. Інформаційний перелік документів Фонду нормативних документів у сфері технічного та криптографічного захисту інформації. [Електронний ресурс] – Режим

доступу:

http://www.dsszzi.gov.ua/dsszzi/control/uk/publish/article?art_id=89740&cat_id=8973

4. Віртуальна академія компанії «Microsoft» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mva.microsoft.com>
5. Відеокурси з програмування ITVDN [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://itvdn.com/>
6. Мережева академія Cisco [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.netacad.com/>
7. SANS Institute [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.sans.org/>