

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра економічної кібернетики, бізнес-економіки та інформаційних
систем**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

М.Є.Рогоза

підпис

ініціали, прізвище

«__» _____ 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Операційні системи та комп'ютерні мережі»

освітня програма/спеціалізація «Економічна кібернетика»

спеціальність 051
код

Економічна кібернетика
назва спеціальності

галузь знань 05
код

Соціальні та поведінкові науки
назва галузі знань

ступінь вищої освіти

бакалавр
бакалавр, магістр, доктор філософії

Робоча програма навчальної дисципліни «Операційні системи та комп'ютерні мережі» схвалена та рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри економічної кібернетики, бізнес-економіки та інформаційних систем

Протокол від 14 грудня 2022 року № 6.

Полтава 2022

Укладачі: Карнаухова Г.В. старший викладач кафедри економічної кібернетики, бізнес-економіки та інформаційних систем

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Економічна кібернетика» спеціальності 051
Економіка ступеня бакалавр

_____ М.Є.Рогоза _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2022 року

Зміст:

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни	4
Розділ 2. Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання.....	4
Розділ 3. Програма навчальної дисципліни.....	5
Розділ 4 Тематичний план навчальної дисципліни	6
Розділ 5 «Система оцінювання знань студентів»	8
Розділ 6. Інформаційні джерела.....	9
Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни.....	9

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1 – Опис навчальної дисципліни «Операційні системи та комп'ютерні мережі»

Місце у структурнологічній схемі підготовки	<i>Пререквізити:</i> «Економічна інформатика» <i>Постреквізити:</i> Web програмування та web-дизайн. Атестаційний екзамен для здобувачів вищої освіти .	
Мова викладання	українська	
Статус дисципліни – обов'язкова , цикл професійної підготовки		
Курс/семестр вивчення	2/3	
Кількість кредитів ЄКТС/ кількість модулів	3	
Денна форма навчання:		
Кількість годин: – загальна кількість: 1 семестр 90 годин		
- лекції: 16 год.		
- практичні заняття: 20 годин		
- самостійна робота: 54 години		
- вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): залік		

Розділ 2. Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Таблиця 2 – Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

<i>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач</i>	<i>Програмні результати навчання</i>
<p>ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</p> <p>ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>СК7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.</p>	<p>ПР 12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.</p> <p>ПР 19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.</p> <p>ПР 22. Демонструвати гнучкість та адаптивність у нових ситуаціях, у роботі із новими об'єктами, та у невизначених умовах.</p> <p>ПР 23. Показувати навички самостійної роботи, демонструвати критичне, креативне, самокритичне мислення.</p>

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Вступ до ОС

Тема 1. Вступ до ОС

Поняття ОС. Операційна система як розширена машина. Операційна система як менеджер ресурсів. Основні поняття операційних систем Історія операційних систем. . Покоління ОС. Види ОС. Операційні системи мейнфреймів. Серверні операційні системи. Багатопроцесорні операційні системи. Операційні системи для персональних комп'ютерів. Операційні системи реального часу. Вбудовані операційні системи. Операційні системи для смарт-карт. Архітектура операційних систем. Огляд апаратного забезпечення комп'ютера Процесори. Пам'ять. Пристрої введення-виводу. Шини. Структура операційної системи. Монолітні системи. Багаторівневі системи. Віртуальні машини. Екзоядро. Модель клієнт-сервер. Дослідження в області операційних систем.

Тема 2. Керування процесами і потоками

Процеси. Модель процесу. Створення процесу. Завершення процесу. Ієрархія процесів. Стани процесів. Реалізація процесів. Потоки. Модель потоку. Використання потоків. Реалізація потоків в просторі користувача. Реалізація потоків в ядрі. Змішана реалізація. Активація планувальника. Спливаючі потоки. Планування. Введення в планування. Планування в системах пакетної обробки даних. Планування в інтерактивних системах. Планування в системах реального часу. Планування потоків. Ресурси. Ресурси, що вивантажуються та ні. Отримання ресурсу.

Міжпроцесна взаємодія. Стан змагання. Критичні області. Взаємне виключення з активним очікуванням. Примітиви міжпроцесної взаємодії. Семафори. М'ютекси. Монітори. Передача повідомлень. Бар'єри. Класичні проблеми міжпроцесної взаємодії. Моделювання взаємоблокування. "Страусиний алгоритм". Виявлення і усунення взаємоблокування. Виявлення взаємоблокування за наявності одного ресурсу кожного типу. Виявлення взаємоблокування за наявності декількох ресурсів кожного типу. Вихід з взаємоблокування. Уникнення взаємоблокування. Траєкторії ресурсів. Безпечні і небезпечні стани. Алгоритми уникнення. Запобігання взаємоблокування. Атака умови взаємного виключення. Атака умови утримання і очікування. Атака умови відсутності примусового вивантаження ресурсу. Атака умови циклічного очікування. Двофазне блокування. Тупик без ресурсів. Голодування.

Тема 3. Управління пам'яттю

Основне управління пам'яттю Однозадачна система без підкачки на диск. Багатозадачність з фіксованими темами. Моделювання багатозадачності. Аналіз продуктивності багатозадачних систем. Налаштування адрес і захист.

Підкачка. Управління пам'яттю за допомогою бітових масивів. Управління пам'яттю за допомогою зв'язних списків

Віртуальна пам'ять. Сторінкова організація пам'яті. Таблиці сторінок. Буфери швидкого перетворення адреси (TLB). Інвертовані таблиці сторінок

Алгоритми заміщення сторінок. Оптимальний алгоритм. Алгоритм NRU - сторінка, що не використалася останнім часом. Алгоритм FIFO - першим прибув - першим обслужений. Алгоритм "друга спроба". Алгоритм "годинник". Алгоритм LRU - сторінка, що не використалася найдовше.

Програмне моделювання алгоритму LRU. Алгоритм "робочий набір". Алгоритм WSClock. Алгоритми заміщення сторінок, резюме

Моделювання алгоритмів заміщення сторінок. Аномалія Біледі. Магазинні алгоритми. Рядок відстаней. Прогнозування частоти сторінкових переривань. Питання розробки систем із сторінковою організацією пам'яті. Політика розподілу пам'яті: локальна і глобальна. Регулювання . Завантаження. Розмір сторінки. Окремі простори команд і даних. Спільно

використовувані сторінки. Політика очищення сторінок. Інтерфейс віртуальної пам'яті. Питання реалізації. Участь операційної системи в процесі підкачки сторінок. Обробка сторінкового переривання. Перезапуск перерваної команди процесора. Блокування сторінок в пам'яті. Зберігання сторінкової пам'яті на диску. Сегментація. Реалізація сегментації. Сегментація з використанням сторінок.

Тема 4. Файлові системи

Файли. Іменування файлів. Структура файлу. Типи файлів. Доступ до файлів. Атрибути файлу. Операції з файлами. Приклад програми, що використовує файлові системні виклики. Файли, що відображаються на адресний простір пам'яті.

Каталоги. Одно рівневі каталогові системи. Дворівнева система каталогів. Ієрархічні каталогові системи. Ім'я шляху. Операції з каталогами

Реалізація файлової системи. Структура файлової системи. Реалізація файлів. Реалізація каталогів. Спільно використовувані файли. Організація дискового простору. Надійність файлової системи. Продуктивність файлової системи. Приклади файлових систем.

Модуль 2 Комп'ютерні мережі

Тема 5.Базові поняття комп'ютерних мереж

Тема 6. OSI Модель взаємодії відкритих систем

Тема 7.Апаратне та програмне забезпечення комп'ютерних мереж

Тема 8.Протоколи та адресація комп'ютерних мереж

Розділ 4 Тематичний план навчальної дисципліни

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть годин	Назва теми практичного заняття	К-ть годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть годин
Модуль 1 Операційні системи					
Тема 1.Вступ до ОС Види ОС Архітектура ОС	2	Практичне заняття 1	2	Опрацьовувати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати індивідуальні завдання, опрацьовувати дистанційний курс, готуватися до модульної контрольної роботи та іспиту	6
Тема 2.Керування процесами і потоками Процеси. Потоки Міжпроцесова взаємодія Планування процесів і потоків	2	Практичне заняття 2	2	Опрацьовувати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати індивідуальні завдання, опрацьовувати дистанційний курс, готуватися до модульної контрольної роботи та іспиту	6
Тема 3.Управління пам'яттю	2	Практичне заняття 3	2	Опрацьовувати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати індивідуальні	6

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть годин	Назва теми практичного заняття	К-ть годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть годин
Основне управління пам'яттю Підкачка Віртуальна пам'ять Алгоритми заміщення сторінок				завдання, опрацювати дистанційний курс, готуватися до модульної контрольної роботи та іспиту	
Тема 4. Файлові системи Файли. Каталоги. Реалізація файлової системи	2	Практичне заняття 4 МКР1	2 2	Опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати індивідуальні завдання, опрацювати дистанційний курс, готуватися до модульної контрольної роботи та іспиту	10
Модуль 2 Комп'ютерні мережі					
Тема 5.Базові поняття комп'ютерних мереж Історія створення Основні визначення Топології Середовище передачі даних	2	Практичне заняття 5	2	Опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати індивідуальні завдання, опрацювати дистанційний курс, готуватися до модульної контрольної роботи та іспиту	6
Тема 6. OSI Модель взаємодії відкритих систем Передумови OSI Рівні моделі взаємодії відкритих систем	2	Практичне заняття 6	2	Опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати індивідуальні завдання, опрацювати дистанційний курс, готуватися до модульної контрольної роботи та іспиту	6
Тема 7.Апартне та програмне забезпечення комп'ютерних мереж Обладнання для побудови комп'ютерних мереж. Мережеві операційні системи	2	Практичне заняття 7	2	Опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати індивідуальні завдання, опрацювати дистанційний курс, готуватися до модульної контрольної роботи та іспиту	6

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть годин	Назва теми практичного заняття	К-ть годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть годин
Тема 8. Протоколи та адресація комп'ютерних мереж Протоколи низького, середнього та високого рівня Класова адресація Безкласова адресація Підмережі	2	Практичне заняття 8 МКР 2	2 2	Опрацьовувати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати індивідуальні завдання, опрацьовувати дистанційний курс, готуватися до модульної контрольної роботи та іспиту	10
Разом	16		20		54

Розділ 5 «Система оцінювання знань студентів»

Таблиця 5 – Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
1. Аудиторна	1. Виконання практичних робіт.	40
	2. Виконання ПМР №1	10
	3. Виконання ПМР №2	10
3. Підсумковий контроль.	Підсумкове тестування за модулями	40
Разом за дисципліною		100

Таблиця 6 – Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Дуже добре
74–81	C	Добре
64–73	D	Задовільно
60–63	E	Задовільно достатньо
35–59	FX	Незадовільно з можливістю проведення повторного підсумкового контролю
0–34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни та проведенням підсумкового контролю

Розділ 6. Інформаційні джерела

1. Карнаухова Г.В Операційні системи. навч.-метод. посіб. для самостійного вивчення дисципліни студентами напряму підготовки 6,030502. Полтава: , 2013.-276с
2. Карнаухова Г. В., Комп'ютерні мережі. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни .2011 .[Електронний ресурс] Код доступу: http://elib.puet.edu.ua/action.php?kt_path_info=lm.web.view&fDocumentId=501994
3. Авраменко В. С. Основи операційних систем. Навчальний посібник./ Авраменко В. С., Авраменко А. С. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. – 524 с [Електронний ресурс]. - Код доступу: <http://eprints.cdu.edu.ua/1480/1/osnovu.pdf>
4. Адресації в IP-мережах: Теоретичні основи та приклади розв'язання задач [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / Д. І. Могилевич, І. В. Кононова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,590 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 55 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/30876/3/Adres_IP-meresz_Teoret_osn_ta_prikklad_rozv%27yazan_zadach.pdf. - Назва з екрану
5. Арсенюк, І. Р. Комп'ютерні мережі. Частина 3 : навч. посіб. / І. Р. Арсенюк, А. А. Яровий. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 85 с [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Arsenjuk_P3_2017_85.pdf
6. Вишня В. Б. Основи інформаційної безпеки : навч. посібник / В. Б. Вишня, О. С. Гавриш, Е. В. Рижков. Дніпро : Дніпроп. держ. ун-т внутріш. справ, 2020. 128 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://er.dduvs.in.ua/bitstream/123456789/4206/1/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%20%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%2006.2019%20%283%29.pdf>
7. Волосюк Ю. В. Комп'ютерні мережі : курс лекцій / Ю. В. Волосюк. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – 203 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/wk/mod/glossary/edit.php?cmid=189577>
8. Галісеєв, Г. В. Системне програмування [Текст] : навч. посіб. / Г. В. Галісеєв, 2019. - 113 с.
9. Гаркуша І.М. Конспект лекцій з дисципліни “Операційні системи” для студентів галузі знань 12 “Інформаційні технології” спеціальності 126 “Інформаційні системи та технології”. – Д.: НТУ «ДП», 2020. – 73 с. [Електронний ресурс]. - Код доступу: https://it.nmu.org.ua/ua/scientific_method_materials/lecture_notes/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9_%D0%9E%D0%A1_2020.pdf
10. Городецька, О. С. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 129 с [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Gorodetska_2017_129.pdf
11. Комп'ютерні мережі Частина 1 Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізації «Інженерія програмного забезпечення інформаційно управляючих систем» та «Інформаційне забезпечення

- робототехнічних систем»/ Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 8,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36615>
12. Комп'ютерні мережі. Протоколи, технології, обладнання : навч. посіб. для студ. спец. 125 «Кібербезпека» / В. М. Базилевич, Д. Б. Мехед, Ю. М. Ткач. – Ніжин: ФОП Лук'яненко В.В. ТПК «Орхідея», 2018. – 108 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/wk/mod/glossary/edit.php?cmid=189577>
 13. Карпенко М. Ю. Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерні мережі» (для студентів усіх форм навчання спеціальностей 122 – Комп'ютерні науки, 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 126 – Інформаційні системи та технології) / М. Ю. Карпенко, Н. В. Макогон; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 99 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://eprints.kname.edu.ua/52081/1/2017%20%D1%80%D0%B5%D0%BF%20249%D0%9B%20%D0%BB%D0%BA%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%A1%D0%B5%D1%82%D0%B8_.pdf
 14. Лізунов П.П. Комп'ютерні мережі і телекомунікації: навчальний посібник / П. П. Лізунов, Г. Л. Васильєва, Ю. І. Мінаєва, О. Ю. Філімонова. – К.: КНУБА, 2017. – 140 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://knuba.wcms.in.ua/wloads/87load.pdf>
 15. Комп'ютерні мережі [навчальний посібник] / А.І.Блозва, Ю.В.Матус, В.В.Смолий, Б.С.Гусєв, Д.Ю.Касаткін, Т.Ю.Осіпова, Я.А.Савицька // - К.: Компрінт, 2017.- 821с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u34/posibnik_-_kompyuterni_merezhi.pdf
 16. Навчальний посібник “Операційна ситема Linux: принципи роботи з файловою системою ” / Уклад.: В.М. Черевик, Л.І. Танцюра, С.С. Коротков, В.О. Сосновий. - К.: ДУТ, 2021. 147 с. [Електронний ресурс]. - Код доступа :
https://dut.edu.ua/uploads/l_2226_57735395.pdf
 17. Операційні системи та системне програмування [Текст] : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою організації навчального процесу/ Ольховський Д. М. ПУЕТ. 2013 [Електронний ресурс]. - Код доступа:
<http://catalog.puet.edu.ua/opacunicode/index.php?url=/notices/index/203950/default>
 18. Операційні системи: [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / В. Г. Зайцев, І. П. Дробязко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані– Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 240 с. [Електронний ресурс]. - Код доступа:
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/29600/1/Operatsiini_systemy.pdf
 19. Опорний конспект лекцій з курсу «Сучасні операційні системи»[Електронний ресурс]- Код доступа:
<http://dspace.tneu.edu.ua/retrieve/19055/%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf>
 20. Олександр Мізюк . Пугівник по Linux [Електронний ресурс]. - Код доступа :
https://linuxguide.rozh2sch.org.ua/#_%D0%B2%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF
 21. Підручник з предмету: Системне програмування [Електронний ресурс]. - Код доступа:
<https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0>

- [%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%A1%2B%2B.pdf](#) - назва з екрану.
22. Погребняк Б. І. П43 Операційні системи : навч. посібник / Б. І. Погребняк, М. В. Булаєнко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 104 с [Електронний ресурс]. - Код доступа: https://eprints.kname.edu.ua/51761/1/2017%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2050%D0%9D%20%D0%9E%D0%A1_%D0%A3%D0%9F_%D0%9A%D0%9D_ua.doc.pdf
 23. Поповський В. В. Основи теорії телекомунікаційних систем: підручник. – Харків:ХНУРЕ, 2018 р., 368 с. Amini M. H. Optimization, Learning, and Control for Interdependent Comple Networks. Advances in intelligent systems and computing, 2020. — 306 p.
 24. Сумець О. М. Проєктування операційних систем : підручник. Київ : Університет «КРОК», 2021. 32 с. [Електронний ресурс]. - Код доступа :https://library.krok.edu.ua/media/library/category/pidruchniki/sumets_0002.pdf
 25. Федотова-Півень І. М. Операційні системи : навчальний посібник. [за ред. В. М. Рудницького] / І. М. Федотова-Півень, І. В. Миронець, О. Б. Півень, С. В. Сисоєнко, Т. В. Миронюк; Черкаський державний технологічний університет. – Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2019. – 216 с. [Електронний ресурс]. - Код доступа: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/1041/1/%d0%9e%d0%9f%d0%95%d0%a0%d0%90%d0%a6%d0%86%d0%99%d0%9d%d0%86%20%d0%a1%d0%98%d0%a1%d0%a2%d0%95%d0%9c%d0%98_%d0%bd%d0%b0%d0%b2%d1%87.%d0%bf%d0%be%d1%81.pdf
 26. Computer networking : a top-down approach 867 Pages 2017 19.97 MB by Kurose & James F. & Ross & Keith W.URL:<https://www.pdfdrive.com/computer-networking-a-top-down-approach-e189363490.html>
 27. Computer Communication, Networking and Internet Security 620 Pages 2017 18.35 MB URL:<https://www.pdfdrive.com/computer-communication-networking-and-internet-security-e58337631.html>
 28. Computer Networks by Andrew S. Tanenbaum 671 Pages 2017 18.35 MB URL: <https://www.pdfdrive.com/computer-networks-by-andrew-s-tanenbaum-e59653127.html>
 29. Modern Operating Systems (4th Edition)1137 Pages 2016 6.25 MB by Andrew S. Tanenbaum & Herbert Bos URL:<https://www.pdfdrive.com/modern-operating-systems-4th-edition-e175928348.html>
 30. Operating Systems: Three Easy Pieces 643 Pages 2015 3.96 MB URL:<https://www.pdfdrive.com/operating-systems-three-easy-pieces-e157868341.html>

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

- ОС Linux Ubuntu ,
- ОС Windows
- Онлайн-термінали для команд Linux і компілятори bash
 - o CB.VU - Unix-подібний інтерфейс командного рядка <http://cb.vu/>
 - o Copy.sh <https://copy.sh/v86/?profile=linux26>
 - o Paiza.io <https://paiza.io/en/projects/new?language=bash>
 - o LinuxZoo <https://linuxzoo.net/>
 - o JSLinux <https://bellard.org/jslinux/>