МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Код РПНД

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з науково-
педагогічної роботи
_____ Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ UNIX
Unix Operating Systems

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: вибіркова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2022

Робоча програма навчальної дисципліни "Операційні системи Unix".

«26» грудня 2022 р. – 20 с.

Розробник:
А. Ю. Гайда, доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Операційні системи Unix" розглянуто на засіданні кафедри інформаційних управляючих систем та технологій.
Протокол №5 від «27» грудня 2022 р.
Завідувач кафедри_____ /І. Л. Михелєв/

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Операційні системи Unix" розглянуто Науково-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проєктами.
Протокол №5 від «27» грудня 2022 р.
Голова_____ /Т. А. Фаріонова/

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Операційні системи Unix" погоджено з навчальним відділом.
Начальник відділу_____ /А. В. Лабарткава/

Робоча програма навчальної дисципліни "Операційні системи Unix" затверджена Навчально-методичною радою НУК.
Протокол № 10 від «28» грудня 2022 р.

Голова НМР НУК_____ /С. І. Трушляков/

© ГайдаА.Ю., 2022
© НУК, 2022

Зміст

Вступ 4
1. Опис навчальної дисципліни 6
2. Мета вивчення навчальної дисципліни 7
3. Передумови для вивчення дисципліни 8
4. Очікувані результати навчання 8
5. Програма навчальної дисципліни 9
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування 14
7. Форми поточного та підсумкового контролю 15
8. Метод оцінювання результатів навчання та загальна оцінка 18
9. Засоби навчання 19
10. Рекомендовані джерела інформації 19

Вступ

Анотація

Дисципліна “Операційні системи UNIX” є теоретичною основою сучасних корпоративних інформаційних та інформаційно-управляючих систем, корпоративних технологій розподілених обчислень, зберігання та обробки даних.

Практична спрямованість зумовлена актуальною потребою формування системи базових знань з теорії та практики сучасних операційних систем, стандартів операційних систем UNIX, дизайну операційних систем Linux, технологій розробки системного програмного забезпечення, архітектури ядра операційних систем UNIX/Linux, керування процесами, взаємодії процесів, технологій багатопоточних обчислень.

Після вивчення дисципліни здобувачі набувають компетенцій, знань, умінь та навичок з організації та експлуатації інформаційних систем для комп’ютерного моделювання і аналізу даних на основі операційних систем UNIX/Linux.

Курс призначений для студентів всіх спеціальностей.

Ключові слова: операційні системи; UNIX; Linux; корпоративна інформаційна система; промислові обчислення; розподілені обчислення; багатопоточні обчислення.

Abstract

The discipline “UNIX operating systems” is the theoretical basis of modern corporate information and information management systems, corporate technologies of distributed computing, data storage and processing.

The practical orientation is determined by the urgent need to form a system of basic knowledge on the theory and practice of modern operating systems, UNIX operating system standards, Linux operating system design, system software development technologies, UNIX/Linux operating system kernel architecture, process management, process interaction, multithreaded computing technologies.

After studying the discipline, applicants acquire competencies, knowledge, abilities and skills in the organization and operation of information systems for computer modeling and data analysis based on UNIX/Linux operating systems.

The course is intended for students of all majors.

Keywords: operating systems; UNIX; Linux; corporate information system; industrial computing; distributed computing; multithreaded computing.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>Денна форма навчання</td><td>Заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td></td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="5"></td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 1</td><td rowspan="2">3-й</td><td rowspan="2">3-й</td></tr>
<tr><td>Електроний адрес РПНД на сайті Університету:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150</td><td colspan="2">Семестри</td></tr>
<tr><td>6-й</td><td>6-й</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6.</td><td rowspan="11">Освітній рівень: перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год</td><td>6 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні заняття</td></tr>
<tr><td>30 год</td><td>6 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год</td><td>138 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Операційні системи Unix" є ознайомлення студентів з теоретичними та практичними засадами проектування, експлуатації та обслуговування корпоративних інформаційних систем; формування системи базових знань з теорії та практики сучасних операційних систем, стандартів і дизайну операційних систем UNIX/Linux, технологій розробки системного програмного забезпечення, архітектури ядра операційних систем UNIX/Linux, керування процесами, взаємодії процесів, технологій багатопоточних і розподілених обчислень; міжпроцесної взаємодії.

Результатом вивчення дисципліни є формування наступних **здатностей**:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт .
- Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв’язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.
- Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
- Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об’єктів критичної інформаційної інфраструктури.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумови для вивчення дисципліни відсутні.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни студент передбачає формування та розвиток у студентів наступних результатів навчання, що забезпечать зазначені у меті професійні компетентності:

Знання: мови системного програмування та методи розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем; методологія системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу динамічних процесів; архітектура та принципи організації корпоративних інформаційних систем; технології розподілених обчислень.

Уміння: застосовувати мови системного програмування; збирати, формалізувати, систематизувати, структурувати, опрацьовувати дані для вирішення прикладних задач у професійній сфері.

Комунікація: використовувати набуті знання для професійного спілкування.

Автономність та відповідальність: відповідальне особисте ставлення до дотримання етичних і правових норм інформаційної діяльності; самостійність під час формування знань і умінь щодо застосування технологій розробки програмного забезпечення корпоративних інформаційних систем та їх компонентів; індивідуальна відповідальність за обґрунтування наданих висновків і пропозицій; прагнення до постійного саморозвитку з високим рівнем автономності.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Інтерфейс операційних систем UNIX

Змістовний модуль 1. Загальні положення операційних систем UNIX.

Тема 1. Обліковий запис користувача. Підключення до системи.

Література: [1] стор. 78-90; [2] стор. 17-43; [9]; [12].

Структура облікового запису користувача. Обліковий запис адміністратора системи. Термінал UNIX. Переключення між терміналами. Програми емуляції терміналу UNIX в операційних системах UNIX/Linux, MS Windows. Підключення до системи.

Тема 2. Структура файлової системи операційних систем UNIX. Конфігураційні файли.

Література: [1] стор. 78-90; [2] стор. 17-43; [9]; [12].

Права доступу до файлів. Призначення і структура стандартних каталогів системи. Файли ядра, паролів, груп, файлових систем, хостів тощо. Рівні завантаження системи. Програми розгортання і завершення системи. Бібліотеки і ресурси системи. Стандарти UNIX.

Змістовний модуль 2. Командна оболонка і засоби розробки ПЗ. Командний інтерпретатор Bash.

Тема 3. Загальні команди ОС UNIX/Linux. Текстовий редактор Vi (Vim).

Література: [1] стор. 78-90; [2] стор. 17-43; [7] стор. 107-143; [9]; [12].

Команди роботи з файлами та каталогами. Інформаційні команди. Команда apropos. Процеси. PID та PPID процесів. Введення текстів з командного рядка. Текстовий редактор Vi (Vim). Режими роботи Vi (Vim).

Тема 4. Командний інтерпретатор Bash.

Література: [1] стор. 78-90; [2] стор. 17-43; [7] стор. 107-143; [9]; [12].

Загальні відомості про командний інтерпретатор Bash. Змінні оточення Bash. Стандартні файлові потоки в Bash. Оператори перенаправлення стандартних файлових потоків, конвеєрів, умовного виконання команд. Команда test. Команди управління ходом виконання програми. Передача і отримання аргументів. Функції. Код завершення та спеціальні змінні. Сигнали і обробка сигналів.

Тема 5. Типи файлів. Процеси. Конвеєрна обробка даних.

Література: [1] стор. 78-90; [2] стор. 17-43; [7] стор. 228-251; [8], [9]; [12].

Файли: каталоги, посилання, спеціальні файли. Створення процесу. Завантаження програми в процес. Отримання інформації про процес. Перепризначення вводу-виводу і організація конвеєру в командному інтерпретаторі.

Модуль. 2. Взаємодія процесів і міжпроцесні комунікації

Змістовний модуль 3. Взаємодія процесів в UNIX.

Тема 6. Керування процесами в UNIX/Linux. Сигнали.

Література: [1] стор. 78-90; [2] стор. 17-43; [7] стор. 237-286; [8], [9]; [12].

Керування процесами. Механізм сигналів. Перехоплення і обробка сигналів. Реалізація механізму сигналів на C/C++.

Тема 7. Засоби передачі даних між процесами в UNIX/Linux.

Література: [1] стор. 78-90; [2] стор. 17-43; [7] стор. 237-286; [9]; [12].

Іменовані програмні канали і файли каналів. Неіменовані програмні канали. Реалізація каналів на C/C++. Реалізація перенаправлення виводу і конвеєра засобами C/C++.

Тема 8. Додаткові механізми взаємодії процесів UNIX/Linux.

Література: [1] стор. 78-90; [2] стор. 17-43; [7] стор. 237-286; [9]; [12].

Семафори і реалізація семафорів засобами C/C++. Сегменти подільної пам’яті і реалізація механізмів обміну даних через подільну пам’ять

засобами C/C++. Черги повідомлень і реалізація черг засобами C/C++.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	лб	п	с.р		л	п	лб	с.р
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
МОДУЛЬ 1										
Змістовний модуль 1. Загальні положення операційних систем UNIX										
Тема 1. Обліковий запис користувача. Підключення до системи	15	4	–	4	7	15	2	–	–	13
Тема 2. Структура файлової системи операційних систем UNIX. Конфігураційні файли	15	4	–	4	7	15	–	2	–	13
Разом за змістовим модулем 1	**30**	**8**	**–**	**8**	**14**	**30**	**2**	**2**	**–**	**26**
Змістовний модуль 2. Командна оболонка і засоби розробки ПЗ. Командний інтерпретатор Bash										
Тема 3. Загальні команди ОС UNIX/Linux. Текстовий редактор Vi (Vim)	16	2	–	2	–	12	16	–	–	–	16
Тема 4. Командний інтерпретатор bash	24	4	–	4	–	16	24	2	2	–	20
Тема 5. Типи файлів. Процеси. Конвеєрна обробка даних	20	4	–	4	–	12	20	–	–	–	20
Разом за змістовим модулем 2	**60**	**10**	**–**	**10**	**–**	**40**	**60**	**2**	**2**	**–**	**56**
Змістовний модуль 3. ВЗАЄМОДІЯ ПРОЦЕСІВ В UNIX										
Тема 6. Керування процесами в UNIX/Linux. Сигнали	20	4	–	4	–	12	20	–	2	–	18
Тема 7. Засоби передачі даних між процесами в UNIX/Linux	20	4	–	4	–	12	20	2	–	–	18
Тема 7. Додаткові механізми взаємодії процесів UNIX/Linux	20	4	–	4	–	12	20	–	–	–	20
Разом за змістовим модулем 3	**60**	**12**	**–**	**12**	**–**	**36**	**60**	**2**	**2**	**–**	**56**
РАЗОМ ПО КУРСУ:	**150**	**30**	**–**	**30**	**–**	**90**	**150**	**6**	**6**	**–**	**138**

Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття непередбачені навчальним планом.

Теми практичних занять (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
МОДУЛЬ 1		
Змістовний модуль 1. Загальні положення операційних систем UNIX		
1	Обліковий запис користувача.	4
2	Файлова система UNIX.	4
	Разом за змістовим модулем 1	**8**
Змістовний модуль 2. Командна оболонка і засоби розробки ПЗ. Командний інтерпретатор Bash		
3	Команди роботи з файлами	2
4	Обробка текстових даних	4
5	Керування процесами і конвеєри	4
	Разом за змістовим модулем 2	**10**
Змістовний модуль 3. ВЗАЄМОДІЯ ПРОЦЕСІВ В UNIX		
6	Сигнали.	4
7	Сигнали і програмні канали.	4
8	Семафори і подільна пам’ять.	4
	Разом за змістовим модулем 3	**12**
	РАЗОМ ПО КУРСУ:	**30**

Теми практичних занять (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
МОДУЛЬ 1		
Змістовний модуль 1. Загальні положення операційних систем UNIX		
1	Обліковий запис користувача і файлова система	**2**
	Разом за змістовим модулем 1	**2**
Змістовний модуль 2. Командна оболонка і засоби розробки ПЗ. Командний інтерпретатор Bash		
2	Виконання команд і робота з файлами	**2**
	Разом за змістовим модулем 2	**2**
Змістовний модуль 3. ВЗАЄМОДІЯ ПРОЦЕСІВ В UNIX		
3	Взаємодія процесів	**2**
	Разом за змістовим модулем 3	**2**
	РАЗОМ ПО КУРСУ:	**6**

Самостійна робота

Самостійна робота студентів є одним з основних чинників забезпечення успішного засвоєння матеріалів навчальної дисципліни.

Основними видами самостійної роботи є:

1. Вивчення лекційного матеріалу.

2. Перевірка наведених у лекційному матеріалі прикладів програм.

3. Вивчення рекомендованої літератури.

4. Вивчення термінів і основних понять з тем навчальної дисципліни.

5. Підготовка до практичних робіт і оформлення відповідних звітів.

6. Підготовка до модульного та підсумкового контролю з навчальної дисципліни.

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	14	26
2	Підготовка до практичних робіт	40	56
3	Підготовка до поточних модульних контрольних робот	36	56
	Разом	**90**	**138**

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, практичних занять, самостійної роботи студентів та контрольних тестових робіт програмованого типу.

Основними **методами навчання** з дисципліни є:

- **Пояснювально-ілюстративний метод**, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та практичних заняттях словесними й наочними засобами.
- **Проблемний метод**, коли на практичних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу зроблено ClassRoom та Discord канал з навчальної дисципліни, де розташовані завдання до практичних робіт та допоміжні матеріали. Доступ до класу та каналу надається на першому практичному занятті за (університетською) електронною поштою.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання практичних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час карантину заняття повністю проводяться дистанційно у ClassRoom або Discord.

Засобами оцінювання результатів навчання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є:

– звіти з виконання практичних робіт та/або презентації результатів виконаних завдань та досліджень (письмовий контроль);

– поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);

– студентські презентації та виступи, тези доповідей, статті відповідної до дисципліни тематики на наукових заходах (письмовий контроль).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе суму оцінок поточного контролю. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на практичних заняттях.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Поточний контроль виконання практичних робіт (письмовий контроль)

Виконання практичної роботи має супроводжуватися звітом та/або презентацією результатів виконаних завдань та досліджень, допускаються для зарахування студентські презентації та виступи, тези доповідей, статті відповідної до дисципліни тематики на наукових заходах.

Коефіцієнт	Критерії оцінювання
10	Здобувач вільно володіє матеріалом, демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії в нових ситуаціях (нестандартних) ситуаціях, аналізує, класифікує, узагальнює об'єкти, які охоплюються засвоєними поняттями, ілюструє прикладами та обґрунтовує власні відповіді, судження.
9	Здобувач достатньо вільно володіє матеріалом, демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії в нових ситуаціях (нестандартних) ситуаціях, аналізує, класифікує, узагальнює об'єкти, які охоплюються засвоєними поняттями, ілюструє прикладами власні відповіді, судження.
8	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях, висловлює власні думки, може наводити окремі приклади на їх підтвердження; під час відповіді може відтворити

	засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків.
7	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях; висловлює власні думки, може наводити окремі приклади на їх підтвердження; під час відповіді може частково відтворити засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків.
6	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях; висловлює власні думки, може наводити окремі приклади на їх підтвердження; під час відповіді може частково відтворити засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків, у разі утруднення звертається по допомогу; здатний внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
5	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях; висловлює власні думки, може наводити окремі приклади на їх підтвердження; під час відповіді може частково відтворити засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків, у разі утруднення звертається по допомогу; здатний частково внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
4	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; здатний внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
3	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; здатний частково внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
2	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; не завжди здатний внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
1	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; не здатний внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
0	Здобувач не надає відповіді

Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 50 балів.

Поточний модульний контроль (тестовий контроль)

Правильних відповідей,%	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	5
Бал	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	1

По завершенні змістовного модуля здійснюється поточний модульний контроль – тестування. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 50 балів.

8. Метод оцінювання результатів навчання та загальна оцінка

Денна форма			**Заочна форма**	
Вид роботи		**Макс. бал**	**Вид роботи**	**Макс. бал**
Т 1	Практична робота № 1	6	Практична робота № 1	15
Т 2	Практична робота № 2	6	Практична робота № 2	15
Т 3	Практична робота № 3	6	Практична робота № 3	20
Т 4	Практична робота № 4	6		
Т 5	Практична робота № 5	6		
Т 6	Практична робота № 6	6		
Т 7	Практична робота № 7	6		
Т 8	Практична робота № 8	8		
Т 1-8	Практична, модульний контроль	50	Практична, модульний контроль	50

Загальна оцінка *О* розраховується за формулою:

$$O = C + \sum_i^n k_i * m_i/10,$$

де: *С* — кількість балів за поточний модульний контроль; k_i — рівень

виявлених знань при виконанні і-ї практичної роботи згідно коефіцієнтів критеріїв оцінювання; mi — максимальний бал за виконання і-ї практичної роботи.

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Звіти з практичних робіт (письмовий контроль)	6х 7+1*8 балів = 50 балів	15х 2+1*20балів = 50 балів
Поточний модульний контроль (тестовий контроль)	1 х 50 балів = 50 балів	1 х 50 балів = 50 балів
Всього	**100**	**100**

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

Комп'ютерні засоби навчання: Операційна система Unix або Linux; командний інтерпретатор Bash; редактор Vim; компілятор gcc/g++.

Дистанційні заняття (в умовах карантину) відбуваються за допомогою Google Classroom та/або Discord.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Шеховцов, В. А. Операційні системи / В. А. Шеховцов. - К. : Видавнича група BHV, 2005. – 576 с.
2. Чегренець, В. М. Операційні системи та системне програмування: навчальний посібник / В. М. Чергенець. – К. : ун-т ім. Б. Грінченка, 2011. – 164 с.
3. Немет, Э. Unix и Linux. Руководство системного администратора / Эви Немет и др. - М.: Вильямс, 2014. - 251 с.
4. Tanenbaum, A. Modern operating systems / Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos. - Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2015. - 1101 p.
5. Лав, Р. Розробка ядра Linux / Linux Kernel Development / Роберт Лав. -

2-е вид. - М.: "Вільямс", 2006. - С. 448.

6. Vahalia, U. UNIX Internals: The New Frontiers / Uresh Vahalia. - Prentice Hall, New Jerse, 1996. - 640 p.
7. Вахалия, Юреш. Unix изнутри. - 2-е вид. - С-Пб, К.: "Питер", 2003. - 844 с.
8. Зайцев, В.Г., Дробязко, І. П., Операційні системи / В.Г. Зайцев, І.П. Дробязко. - К: “КПІ ім. Ігоря Сікорського”, 2019. - 240 с.

Batch, M. The Design of the UNIX Operating System / Maurice Bach. -Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 1986. - 471 p.

Допоміжна

9. Сучасні інформаційні технології в науці та освіті : навчальний посібник [Електронний ресурс] / С. М. Злепко, С. В. Тимчик, І. В. Федосова та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – (PDF, 161 с.)
10. Дибкова Л. М. Інформатика і комп’ютерна техніка: навч. посібник/ Л. М. Дибкова. – 3-є вид., допов. – К. : Академвидав, 2011. – 464 с.
11. Торвальдс, Л.; Даймонд, Д. Заради задоволення / Just for fun. - М.: ЕКСМО-Прес, 2002. - С. 288. - ISBN 5-04-009285-7

Інформаційні ресурси

12. Бач, Морис. Архитектура ОС UNIX. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: ftp.cetus.it.usmtu.edu/pub/doc/unix/bach/
13. Кузнецов С. Д. Операционная система UNIX. Информационно-аналитические материалы. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: ftp.cetus.it.usmtu.edu/pub/doc/unix/kuznetsov/

Розробник
доцент кафедри інформаційних
управляючих систем та технологій _____ / А. Ю. Гайда /