Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

/назва факультету/

Кафедра комп'ютерних наук

/назва кафедри /

**ЗАТВЕРДЖУЮ**
Декан факультету
_____ Ігор БАРАН
(підпис) (прізвище та ініціали)
«02» 05 2024 р.

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

# ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

/назва дисципліни/

| | |
|---|---|
| галузь знань | 12 Інформаційні технології |
| | /шифр і назва галузі знань/ |
| рівень вищої освіти | перший (бакалаврський) |
| | /назва/ |
| спеціальність | 122 Комп'ютерні науки |
| | /шифр і назва/ |
| освітня програма | «Комп'ютерні науки» |
| | /назва/ |
| спеціалізація | |
| | /назва/ |
| вид дисципліни | обов'язкова дисципліна циклу загальної підготовки |
| | /обов'язкова/вибіркова/ |

Тернопіль – 2024 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни Операційні системи
/назва дисципліни/

для студентів факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
/назва факультету(ів)/

Розробники:

доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент _____ /Вячеслав Никитюк/
/посада, науковий ступінь та вчене звання/ /підпис/ /ініціали та прізвище/

старший викладач кафедри кібербезпеки _____ /Дмитро Тимощук/
/посада, науковий ступінь та вчене звання/ /підпис/ /ініціали та прізвище/

доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат фізико математичних наук, доцент _____ /Роман Гром'як/
/посада, науковий ступінь та вчене звання/ /підпис/ /ініціали та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена

на засіданні кафедри комп'ютерних наук
/назва/

Протокол від «26 серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри _____ / Ігор БОДНАРЧУК/
/підпис/ /ініціали та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена НМК

факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Протокол від «02» вересня 2024 року № 1

Секретар НМК _____ / Богдана МЛИНКО /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

**Робоча програма погоджена:**

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
/шифр і назва/

освітня програма «Комп'ютерні науки»
/назва/

Завідувач випускової кафедри _____ / Ігор БОДНАРЧУК /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

Гарант освітньої програми _____ / Леся ДМИТРОЦА /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

## 1. Структура навчальної дисципліни

| Показник | Всього годин | |
|---|---|---|
| | (денна форма навчання) | (заочна форма навчання) |
| Кількість кредитів/годин | 5 / 150 | 5 / 150 |
| Аудиторні заняття, год. | 54 | 12 |
| Самостійна робота, год. | 96 | 138 |
| Аудиторні заняття: | | |
| • лекції, год. | 18 | 6 |
| • лабораторні заняття, год. | 36 | 6 |
| • практичні заняття, год. | - | - |
| • семінарські заняття, год. | - | - |
| Самостійна робота: | | |
| підготовка до лабораторних занять | - | - |
| опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції | 88 | 134 |
| виконання контрольних завдань | - | - |
| виконання індивідуальних завдань | - | - |
| виконання курсових проектів (робіт) | - | - |
| підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, есе, тестування | 8 | 4 |
| Екзамен | - | - |
| Залік | З | З |

Частка годин самостійної роботи студента:
денна форма навчання — 64%.
заочна форма навчання — 92%.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета навчальної дисципліни "Операційні системи" полягає у формуванні в студентів цілісного розуміння взаємо залежностей і зв'язків між архітектурними та програмними засобами. Ціль навчальної дисципліни "Операційні системи" полягає в тому, щоб допомогти студентам освоїти сучасні вимоги до операційних систем, набути практичних навичок ефективного використання їх, а також засвоїти

основні принципи роботи операційних систем. Це дозволить студентам розуміти, як операційні системи взаємодіють з обчислювальними системами та розвивати необхідні навички для успішної роботи з ними.

Цільові знання та навички, які набувають студенти, можуть допомогти їм розуміти, розробляти та ефективно взаємодіяти з операційними системами в різних областях комп'ютерних наук.

2.2. Завдання дисципліни:

Після вивчення курсу студенти повинні продемонструвати глибокі знання в сучасному стані та еволюції операційних систем, розуміти їх роль у сучасному світі, знати склад і функції віртуальних машин, оволодіти поняттями про процеси, потоки та їх стани, керувати оперативною пам'яттю. Вони повинні оцінювати складність структури процесів в операційних системах Microsoft Windows, Linux, Android та Mac OS, розв'язувати питання реалізації мережевих функцій і організації віддаленого виклику процедур і розподілених файлових систем, освоїти методи захисту інформації, навчитися завантаженню операційних систем, оцінювати складність організації програмного забезпечення вводу-виводу та розуміти класифікацію пристроїв вводу-виводу за різними ознаками.

2.3. Формат курсу:

Формат курсу може варіюватися залежно від навчальної програми та методології викладання, але загалом включає кілька основних елементів. Лекції охоплюють теоретичні основи та приклади з реального життя для демонстрації використання операційних систем. Лабораторні роботи зосереджені на практичних завданнях з програмування та використанні інструментів для відладки та аналізу. Проекти включають розробку програм або систем, що використовують операційні системи, а також аналіз та вдосконалення продуктивності. Семінари та дискусії спрямовані на обговорення складних тем і розвиток аналітичних та критичних здібностей. Оцінювання проводиться через тестування теоретичних знань і оцінку результатів проектів та лабораторних робіт. Домашні завдання включають індивідуальні та групові роботи для закріплення знань. Практичні застосування передбачають взаємодію з фахівцями та екскурсії до дата-центрів або підприємств. Онлайн ресурси, такі як електронні курси та відео-матеріали, підтримують самостійне вивчення. Цей формат адаптується до конкретних вимог і особливостей програми навчання.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

**Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):**

СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

**Програмні результати навчання:**

ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

2.4. Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення:

Для успішного вивчення операційних систем студентам слід мати базові знання та компетентності у кількох дисциплінах. До таких компетентностей належать основи програмування на мовах C, C++, Java або Python, розуміння архітектури комп'ютерів, зокрема роботи процесора, реєстрів і кеш-пам'яті, а також основи системного програмування, включаючи роботу зі збірниками та лінкерами. Дискретна математика, мережі та комунікації також є важливими, оскільки операційні системи часто взаємодіють у мережевих середовищах. Знання основ безпеки інформації, алгоритмів та структур даних, а також загальне розуміння інформаційних технологій допоможуть студентам легше розуміти та ефективно вивчати операційні системи, враховуючи їхню комплексність та різноманітні аспекти.

2.5. Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення:

Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення операційних систем є критичним для їх ефективної роботи та функціонування. Основні аспекти цього забезпечення включають комп'ютери та сервери, які підтримують широкий спектр апаратних засобів, таких як робочі станції, сервери та вбудовані пристрої. Також важлива підтримка різних типів процесорів та архітектур, зокрема x86, ARM та MIPS, залежно від платформи. Управління оперативною та віртуальною пам'яттю сприяє ефективному використанню ресурсів. Крім того, підтримка різних типів сховищ даних, таких як твердотільні та магнітні накопичувачі, забезпечує збереження інформації. Мережеве забезпечення, яке включає підтримку мережевих інтерфейсів, дозволяє ефективно взаємодіяти з іншими системами та ресурсами.

Інформаційне забезпечення операційних систем включає кілька ключових компонентів. Серед них ядро ОС, яке відповідає за основні функції, такі як управління пам'яттю, планування процесів, введення-виведення. Драйвери та системне програмне забезпечення забезпечують взаємодію з апаратними засобами та периферійними пристроями. Інтерфейси користувача, як графічні, так і текстові, дозволяють користувачам взаємодіяти з операційною системою, а бібліотеки та утиліти надають набір інструментів для використання та налагодження системи. Системні виклики забезпечують механізм для взаємодії програмного забезпечення з ядром ОС, а документація та підтримка пояснюють функції та можливості системи, а також допомагають користувачам.

Засоби для розробки та тестування включають компілятори та інтерпретатори, які перетворюють програмний код у виконуваний файл, а також відладчики та профайлери, які використовуються для відладки та вимірювання

продуктивності програм. Крім того, системи контролю версій забезпечують засоби для ведення та керування версіями програмного коду. Ці компоненти є критично важливими для забезпечення ефективної роботи та функціонування операційних систем.

Це лише загальний огляд основних аспектів матеріально-технічного та інформаційного забезпечення операційних систем. Враховуючи широкий спектр використання операційних систем у різних областях, конкретні технічні вимоги можуть змінюватися.

## 3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

| № | Тема заняття та короткий зміст | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | ДФН | ЗФН |
| 1 | **Вступ. Основні поняття.** | 1 | 0.33 |
| 2 | **Операційна система Windows 10 (11).** | 1 | 0.33 |
| 3 | **Операційна система Windows. Файлові системи. Оболонки командного рядка.** | 1 | 0.33 |
| 4 | **Операційна система Windows. Процеси та потоки. Пам'ять.** | 1 | 0.33 |
| 5 | **Операційна система Windows. Автентифікація та авторизація.** | 1 | 0.33 |
| 6 | **Операційна система Windows. Основи безпеки.** | 1 | 0.33 |
| 7 | **Операційна система Windows. Шифрування даних** | 1 | 0.33 |
| 8 | **Microsoft Windows Server 2022. Основи** | 1 | 0.33 |
| 9 | **Microsoft Windows Server 2022. ADDS. DNS. DHCP.** | 1 | 0.33 |
| 10 | **Microsoft Windows Server 2022. Group Policy** | 1 | 0.33 |
| 11 | **Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Вступ** | 1 | 0.33 |
| 12 | **Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Користувачі. Права доступу** | 1 | 0.33 |
| 13 | **Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Файлова система** | 1 | 0.33 |
| 14 | **Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Менеджери пакетів. Ядро Linux** | 1 | 0.33 |
| 15 | **Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Мережа** | 1 | 0.33 |
| 16 | **Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. TLS. SSH. LUKS. USB Guard** | 1 | 0.33 |
| 17 | **Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Брандмауери** | 1 | 0.33 |
| 18 | **MacOS** | 1 | 0.33 |
| **Разом годин** | | **18** | **6** |

3.2. Лабораторні заняття

| № | Тема заняття | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | ДФН | ЗФН |
| 1. | Гіпервізор тип 2 VirtualBox та VMware Workstation. Встановлення та початкове налаштування Windows Server 2022, Windows 10 (11). | 4 | 0.5 |
| 2. | Шифрування за допомогою BitLocker у Windows 10 без модуля TPM. Відновлення BitLocker. | 4 | 0.5 |
| 3. | Створення контролера домену Active Directory Domain Services. Приєднання комп'ютера з Windows 10 до домену. | 4 | 0.5 |
| 4. | Керування груповими політиками Active Directory (AD GPO) на Windows Server 2022. Застосування групової політики до окремого організаційного підрозділу (Organizational Unit (OU)). | 4 | 1 |
| 5. | Встановлення та початкове налаштування Red Hat Enterprise Linux 9 | 4 | 1 |
| 6. | Шифрування порожнього блокового пристрою (USB Flash) за допомогою LUKS2. Контроль підключень USB-пристроїв за допомогою USBGuard. | 4 | 0.5 |
| 7. | Налаштування безпечного віддаленого адміністрування сервера Red Hat Enterprise Linux 9 за допомогою OpenSSH та веб-консолі. | 4 | 1 |
| 8. | Налаштування та використання брандмауерів IPTables та NFTabels. | 4 | 0.5 |
| 9. | Встановлення та початкове налаштування MacOS Monterey 12.2 в VMware Workstation Pro 16. Запуск простого брандмауера в MacOS. Налаштування Screen Sharing та SSH. | 4 | 0.5 |
| **Разом годин** | | 36 | **6** |

3.3. Самостійна робота

| № | Тема заняття та короткий зміст | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | ДФН | ЗФН |
| 1 | Вступ. Основні поняття. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 9 |
| 2 | Операційна система Windows 10 (11). Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 7 |
| 3 | Операційна система Windows. Файлові системи. Оболонки командного рядка. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 7 |
| 4 | Операційна система Windows. Процеси та потоки. Пам'ять. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 7 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Операційна система Windows. Автентифікація та авторизація. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 8 |
| 6 | Операційна система Windows. Основи безпеки. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 8 |
| 7 | Операційна система Windows. Шифрування даних Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 8 |
| 8 | Microsoft Windows Server 2022. Основи. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 7 |
| 9 | Microsoft Windows Server 2022. ADDS. DNS. DHCP. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 7 |
| 0 | Microsoft Windows Server 2022. Group Policy. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 7 |
| 1 | Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Вступ. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 7 |
| 2 | Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Користувачі. Права доступу. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 7 |
| 3 | Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Файлова система. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 7 |
| 4 | Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Менеджери пакетів. Ядро Linux. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 8 |
| 5 | Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Мережа. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 7 |
| 6 | Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. TLS. SSH. LUKS. USB Guard. Опрацювання матеріалу [1-44] | 4 | 7 |
| 7 | Операційна система Red Hat Enterprise Linux 9. Брандмауери. Опрацювання матеріалу [1-44] | 4 | 7 |
| 8 | MacOS. Опрацювання матеріалу [1-44] | 5 | 9 |
| 9 | підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, есе, тестування | 8 | 4 |
| **Разом годин** | | **96** | **138** |

## 4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Кожне лабораторне заняття оцінюється за 5-бальною шкалою.

За матеріалом кожного з двох модулів проводиться електронне тестування у електронному навчальному курсі на сервері дистанційного навчання: **https://dl.ntu.edu.ua/users/index.php** (ID:6484) «Операційні системи»

Форма підсумкового семестрового контролю — **залік**.

**5. Навчально-методичне забезпечення**

| Модуль 1 | | | Модуль 2 | | | Підсумковий контроль | Разом з дисципліни |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Аудиторна та самостійна робота | | | Аудиторна та самостійна робота | | | | |
| Теоретичний курс (тестування) | Практична робота | | Теоретичний курс (тестування) | Практична робота | | | |
| **10** | **25** | | **10** | **30** | | **25** | **100** |
| № тем | Вид робіт | бал | № тем | Вид робіт | бал | За кожних 3 бали семестрової оцінки студент отримує 1 бал підсумкової семестрової оцінки автоматично | |
| Тема 1-2 | Лабораторна робота №1 | 5 | Тема 10-11 | Лабораторна робота №5 | 5 | | |
| Тема 3-4 | Лабораторна робота №2 | 5 | Тема 12-13 | Лабораторна робота №6 | 5 | | |
| Тема 5-6 | Лабораторна робота №3 | 5 | Тема 14-15 | Лабораторна робота №7 | 5 | | |
| Тема 7-8-9 | Лабораторна робота №4 | 5 | Тема 16-17 | Лабораторна робота №8 | 5 | | |
| | | | Тема 18 | Лабораторна робота №9 | 5 | | |

1. Методичні вказівки щодо самостійної роботи студентів та модульного контролю знань з дисципліни «Операційні системи» для студентів спеціальності 122 -- Комп'ютерні науки.

2. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Операційні системи» для студентів спеціальності 122 – Комп'ютерні науки.

3. Конспект лекцій з дисципліни: «Операційні системи» для студентів спеціальності 122 -- Комп'ютерні науки.

4. Електронний навчальний курс (ID:6484) «Операційні системи» для студентів спеціальності 122 – Комп'ютерні науки.

**6. Рекомендована література**

**Базова**

1. Christopher Negus. Linux Bible 10th Edition. Wiley. 2020. – 928 p.

2. Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne. Operating System Concepts 10th Edition. Wiley. 2021. – 1040 p.

3. Sara Perrott. Windows Server 2022 & PowerShell All-in-One For Dummies 1st Edition. For Dummies. 2022. – 784 p.

4. Asghar Ghori. RHCSA Red Hat Enterprise Linux 9: Training and Exam Preparation Guide (EX200), Third Edition. Endeavor Technologies. 2023. – 582 p.

5. Nick Vandome. Windows 11 in easy steps 1st Edition, 4th Edition. In Easy Steps Limited. 2022. – 240 p.

6. Carla Schroder. Linux Cookbook: Essential Skills for Linux Users and System & Network Administrators 2nd Edition. O'Reilly Media. 2021. – 542 p.

7. Rob Botwright. Active Directory: Network Management Best Practices For System Administrators. O'Reilly Media. 2024. – 302 p.

8. Benjamin Levy, Adam Karneboge, Steve Leebove. macOS Support Essentials 12 – Apple Pro Training Series: Supporting and Troubleshooting macOS Monterey 1st Edition. Peachpit Press. 2022. – 976 p.

9. Ed Bott, Craig Stinson. Windows 10 Inside Out 4th Edition. Microsoft Press. 2020. – 848 p.

10. Viorel Rudareanu, Daniil Baturin. Linux for System Administrators: Navigate the complex landscape of the Linux OS and command line for effective administration. Packt Publishing. 2023. – 294 p.

**Допоміжна**

11. Andy Rathbone. Windows 11 For Dummies 1st Edition For Dummies. 2021. – 464 p.

12. Guy Hart-Davis. macOS Sonoma For Dummies. For Dummies. 2023. – 480 p.

13. Mark L. Chambers. MacBook For Dummies 9th Edition. For Dummies. 2021. – 432 p.

14. Ed Bott. Windows 11 Inside Out 1st Edition. For Dummies. 2023. – 861 p.

15. Ciprian Adrian Rusen. Windows 11 All-in-One For Dummies. For Dummies 2022. – 896 p.

16. Richard Blum. Linux All-In-One For Dummies 7th Edition. For Dummies. 2022. – 576 p.

17. Seth Enoka. Cybersecurity for Small Networks: A Guide for the Reasonably Paranoid. No Starch Press. 2022. – 224 p.

18. Paul McFedries. Macs All-in-One For Dummies 6th Edition. For Dummies. 2023. – 800 p.

19. Guy Hart-Davis. macOS Ventura For Dummies 1st Edition. For Dummies. 2022. – 496 p.

20. Woody Leonhard, Ciprian Adrian Rusen. Windows 10 All-in-One For Dummies, 4th Edition. For Dummies. 2021. – 992 p.

21. Bob LeVitus. macOS Monterey For Dummies 1st Edition. For Dummies. 2021. – 512 p.

22. Carl Albing, JP Vossen. bash Idioms: Write Powerful, Flexible, Readable Shell Scripts 1st Edition. O'Reilly Media. 2022. – 167 p.

23. Matthew Portnoy. Virtualization Essentials 3rd Edition. Sybex. 2023. – 336 p.

24. Jeroen Janssens. Data Science at the Command Line: Obtain, Scrub, Explore, and Model Data with Unix Power Tools 2nd Edition. O'Reilly Media. 2021. – 280 p.

25. Mike O'Leary. Cyber Operations Building, Defending, and Attacking Modern Computer Networks Second Edition. Towson, MD, USA 2019. P. 1103. ISBN-

13 (pbk): 978-1-4842-4293-3 ISBN-13 (electronic): 978-1-4842-4294-0 https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4294-0.

26. Sander van Vugt. Red Hat RHCSA 9 Cert Guide: EX200 (Certification Guide) 1st Edition. Pearson IT Certification. 2023. – 704 p.

27. Richard Blum. CompTIA Linux+ Study Guide: Exam XK0-005 5th Edition. Sybex. 2022. – 992 p.

28. Jonathan Katz, Yehuda Lindell. Introduction to Modern Cryptography: Third Edition. Chapman and Hall/CRC. 2020. – 648 p.

29. Alessandro Orsaria. RHCSA Red Hat Enterprise Linux 9 Certification Study Guide, Eighth Edition (Exam EX200). McGraw Hill. 2024. – 528 p.

30. David Clinton. Ubuntu Linux Bible 10th Edition. Wiley. 2020. – 752 p.

31. Mike McGrath. Linux in easy steps 7th Edition. In Easy Steps Limited. 2021. – 192 p.

32. Bruce Nikkel. Practical Linux Forensics: A Guide for Digital Investigators. No Starch Press. 2021. – 400 p.

33. Christine Bresnahan, Richard Blum. LPI Linux Essentials Study Guide: Exam 010 v1.6 3rd Edition. Sybex. 2020. – 416 p.

34. Christine Bresnahan. Linux Command Line and Shell Scripting Bible 4th Edition. Wiley. 2021. – 832 p.

35. Daniel J. Barrett. Efficient Linux at the Command Line: Boost Your Command-Line Skills 1st Edition. O'Reilly Media. 2022. – 245 p.

36. Brian Ward. How Linux Works, 3rd Edition: What Every Superuser Should Know 3rd Edition. No Starch Press. 2021. – 464 p.

37. **Tymoshchuk D.**, Yatskiv V. (2024). Using hypervisors to create a cyber polygon. Measuring and computing devices in technological processes. (3), 52–56. https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-79-7

38. **Tymoshchuk, D.**, Yatskiv, V., Tymoshchuk, V., & Yatskiv, N. (2024). Interactive cybersecurity training system based on simulation environments. Measuring and computing devices in technological processes, (4), 215–220. https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-80-26

39. **Tymoshchuk, D.**, Yasniy, O., Mytnyk, M., Zagorodna, N. & Tymoshchuk, V.(2024). Detection and classification of DDoS flooding attacks by machine learning method. CEUR Workshop Proceedings, 3842, 184–195.

40. **Vyacheslav Nykytyuk**, Vasil Dozorskyi, Oksana Dozorska, Andrii Karnaukhov and Liubomyr Matiichuk. The Method of User Identification by Speech Signal. The 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP-2022) Ternopil, Ukraine, November 22-24, 2022. Vol-3309 urn:nbn:de:0074-3309-1. P.225-232. ISSN 1613-0073 DOI: 10.14236/sdtl. **(Scopus).**

41. Kryazhych O., Itskovych V., Iushchenko K., Hrytsyshyna V., Bruvier D., **Nykytyuk V.**, Bodnarchuk I. (2023) The use of abstract moore automaton to control the sensors of a service-oriented alarm and emergency notification network. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 109, no 1, pp. 111–120. *ISSN 2522-4433* **(Фахова).**

42. Dediv, L., Dozorska, O., Kukuruza, V., **Nykytyuk**, V., Kovalyk, S. Computer Simulation Modeling of Voice Signals in the Matlab Environment for the Task of Computerized Diagnostic Systems Testing. The 1st International Workshop on "Computer information technologies in Industry 4.0" (CITI-2023) will be held in

Ternopil, Ukraine, from June 14 to 16, 2023. The Workshop is organized by the Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering of Ternopil Ivan Puluj National Technical University. 2023, 3468, pp. 257–262. Vol-3468 urn:nbn:de:0074-3468-8, ISSN 1613-0073 **(Scopus).**

43. Dozorskyi, V., Dediv, I., Sverstiuk, S., **Nykytyuk, V.**, Kamaukhov, A. The Method of Commands Identification to Voice Control of the Electric Wheelchair. The Workshop is organized by the Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering of Ternopil Ivan Puluj National Technical University. The 1st International Workshop on "Computer information technologies in Industry 4.0" (CITI-2023) will be held in Ternopil, Ukraine, from June 14 to 16, 2023. The Workshop is organized by the Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering of Ternopil Ivan Puluj National Technical University. *2023*, 3468, pp. 233–240. Vol-3468 urn:nbn:de:0074-3468-8, ISSN 1613-0073 **(Scopus)**.

44. Sverstiuk, A., Matiichuk, L., Polyvana, U., Stanko, A., **Nykytyuk, V.**. Analytical analysis of approaches to assessing the quality of life in smart cities. BAIT'2024: The 1st International Workshop on "Bioinformatics and applied information technologies", October 02-04, 2024, Zboriv, Ukraine. CEUR Workshop Proceedings, 2024, 3842, pp 75–91. ISSN: 1613-0073 **(Scopus).**

**Інформаційні ресурси**

**https://www.microsoft.com/uk-ua**
**https://www.apple.com/**
**https://www.android.com/**
**https://www.linux.org/pages/download/**
**https://www.redhat.com/en**
**https://www.netacad.com/**
**https://skillsforall.com/**
**https://dl.tntu.edu.ua/users/index.php** (ID:6484) «Операційні системи»

## 8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

| № | Зміст внесених змін (доповнень) | Дата і № протоколу засідання кафедри | Примітки |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |