

Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

Андрій КИРИЧЕНКО

08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системне програмне забезпечення

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність

122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма

«Комп'ютерні науки»

(назва освітньої програми)

факультет

механіко-технологічний

(назва факультету)

2025-2026 навчальний рік

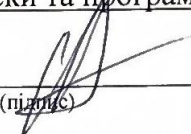
Розробники: Дресва Ганна Миколаївна, старший викладач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету, доктор філософії(PhD)

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

Протокол № 15 від 26 червня 2025 року

Завідувач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення


(підпис)

(Олексій СМІРНОВ)
(прізвище та ініціали)

Декан факультету механіко-технологічний


(підпис)

(Віталій МАЖАРА)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань «Інформаційні технології»	Професійної підготовки	
Загальна кількість годин: денна форма навчання – 180 заочна форма навчання – 180	Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки» Освітня програма: «Комп'ютерні науки»	Рік підготовки	
		4-й	4-й
		Семестр	
		7,8-й	7,8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,4 самостійної роботи студента – 3,8	Освітній рівень: бакалавр	Лекції	
		34 год.	6 год.
		Лабораторні	
		24 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		122 год.	170 год.
		Вид контролю:	
		залік, екзамен	залік, екзамен

Мова навчання українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни полягає у викладенні студентам основ знань з структури, особливостей функціонування та принципів розробки сучасного системного програмного забезпечення.

Основна мета дисципліни - надбання майбутніми спеціалістами з програмування глибоких знань про алгоритми роботи, структуру, функціональну архітектуру сучасного системного програмного забезпечення та практичних навичок розробки СПЗ на мовах високого та низького рівнів.

У 7-му семестрі розглядаються принципи розробки трансляторів та компіляторів. Вивчаються основи аналізу, оптимізації та синтезу програмного коду. В 8-му семестрі розглядаються принципи роботи, різні типи, склад СПЗ сучасних ОС, системні служби та сервіси (менеджер пам'яті, менеджер об'єктів), виконавча підсистема та підсистема введення/виведення, алгоритми роботи багатозадачних ОС, прийоми розробки та керування багато потоковими програмними додатками на платформі .NET.

Знання

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 компетентності

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні: знати структуру та різновиди СПЗ, принципи та методику розробки СПЗ.

Передумови для вивчення дисципліни

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: «Інтернет речей», «Комп'ютерні системи», «Об'єктно-орієнтоване програмування».

Студенти повинні вміти:

- розробляти та запускати системні і робочі процеси і потоки;
- керувати виконанням паралельних потоків та синхронізувати їх доступ до роздільних ресурсів системи;
- мати навички з лексичного, синтаксичного аналізу і оптимізації програмного коду та з програмування трансляторів і компіляторів.

3 Програма навчальної дисципліни

Семестр 7

- Тема 1. Місце компілятора в системному програмному забезпеченні.
- Тема 2. Призначення лексичного аналізатора.
- Тема 3. Синтаксичний аналізатор.
- Тема 4. Синтаксичний аналізатор. Регулярні множини та вирази.
- Тема 5. Загальні принципи генерації коду.
- Тема 6. Багатоадресний код з неявно іменованим результатом (тріади).
- Тема 7. Загальні принципи оптимізації коду

Семестр 8

- Тема 1. Архітектура сучасних операційних систем на прикладі ОС Windows. Режим «ядра», режим «користувача». Рівні привілеїв програмного забезпечення.
- Тема 2. Інтерфейси програмування API, програмні платформи Win32/64, Nativ API, .Net
- Тема 3. Менеджер об'єктів, менеджер віртуальної пам'яті VMM, диспетчер кешу.
- Тема 4. Робота з менеджером системних служб. Зупинка, запуск та видалення системної служби.
- Тема 5. Поняття про процеси і потоки виконання в ОС. Способи організації багато-поточності в ОС.
- Тема 6. Створення і запуск потоків Іменування потоків. Основні і фонові потоки.
- Тема 7. Система пріоритетів процесів і потоків. Базовий та відносний пріоритет. Керування пріоритетами процесів і потоків.
- Тема 8. Види конструкцій синхронізації. Вибір об'єкту синхронізації.
- Тема 9. Стан потоку. Діаграма переходів стану потоку.
- Тема 10. Методи примусового розблокування та аварійного завершення потоків. Сигнальні конструкції

4. Структура навчальної дисципліни

Семестр 7

Назви тем	Кількість годин										
	денна форма						заочна форма				
	Усього	у тому числі					Усь ого	у тому числі			
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тема 1. Місце компілятора в системному програмному забезпеченні..	14	2		2		10	16	2	2		12
Тема 2. Призначення лексичного аналізатора.	12	2		2		8	12				12
Тема 3. Синтаксичний аналізатор.	12	2		2		8	12				12
Тема 4. Синтаксичний аналізатор Регулярні множини та вирази.	14	2		2		10	12				12
Тема 5. Загальні принципи генерації коду.	12	2		2		8	12				12
Тема 6. Багатоадресний код з неявно іменованим результатом (тріади)..	12	2		2		8	12				12
Тема 7. Загальні принципи оптимізації коду.	14	2		2		10	14				14
Усього годин	90	14	-	14	-	62	90	2	2		86

Семестр 8

Назви тем	Кількість годин										
	денна форма						заочна форма				
	Усього	у тому числі					Усь ого	у тому числі			
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тема 1. Архітектура сучасних операційних систем на прикладі ОС Windows. Режим «ядра», режим «користувача». Рівні привілеїв програмного забезпечення.	10	2	-	2	-	6	13	2	2		9
Тема 2. Інтерфейси програмування API, програмні платформи Win32/64, Nativ API, .Net	8	2	-	-	-	6	9				9
Тема 3. Менеджер об'єктів, менеджер віртуальної пам'яті VMM, диспетчер кешу.	10	2	-	2	-	6	11	2			9
Тема 4. Робота з менеджером системних служб. Зупинка, запуск та видалення системної служби.	8	2	-	-	-	6	9				9
Тема 5. Поняття про процеси і потоки виконання в ОС. Способи організації багато- поточності в ОС.	8	2	-	2	-	6	9				9
Тема 6. Створення і запуск потоків Іменування потоків. Основні і фонові потоки.	8	2	-	-	-	6	9				9

Тема 7. Система пріоритетів процесів і потоків. Базовий та відносний пріоритет. Керування пріоритетами процесів і потоків.	10	2	-	2	-	6	9				9
Тема 8. Види конструкцій синхронізації. Вибір об'єкту синхронізації.	8	2	-	-	-	6	7				7
Тема 9. Стан потоку. Діаграма переходів стану потоку.	10	2	-	2	-	6	7				7
Тема 10. Методи примусового розблокування та аварійного завершення потоків. Сигнальні конструкції	8	2		-	-	6	7				7
Усього годин	90	20	-	10	-	60	90	4	2		84

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 7		
1	Організація таблиць ідентифікаторів	4
2	Проектування лексичного аналізатора.	4
3	Побудова простого дерева виведення	4
4	Генерація і оптимізація об'єктного коду	2
Семестр 8		
1	Створення і запуск системних служб.	2
2	Створення і запуск потоків. Передача параметрів.	2
3	Керування пріоритетами потоків.	2
4	Вибір об'єкту синхронізації. Використання методів Sleep та Lock	2
5	Синхронізація потоків. Використання семафорів.	2
	Разом:	24

6. Самостійна робота

Для опанування матеріалу дисципліни «Системне програмне забезпечення» окрім лекційних та лабораторних занять, тобто аудиторного навантаження, значна увага приділяється самостійній роботі.

До основних видів самостійної роботи студента відносимо:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Робота з літературними джерелами.
3. Розв'язання практичних задач за індивідуальними варіантами.
4. Підготовка до модульних, підсумкового контролю, заліку (денна форма навчання) та іспиту(заочна форма навчання).
5. Виконання контрольної роботи для заочної форми навчання.

Студенти заочної форми навчання (ЗФН) здебільшого вивчають матеріал самостійно впродовж семестру, тобто самостійно відпрацьовують теми лекцій, а також лабораторних робіт. Для них на початку семестру проводиться установча сесія, під час якої начитують лекції та проводять лабораторні роботи.

Для підвищення рейтингу впродовж семестру студент може виконати згідно запропонованої викладачем теми самостійну роботу, обсяг якої складає не менше 10 сторінок.

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Місце компілятора в системному програмному забезпеченні. Загальна структура компілятору.	5	6
2	Тема 2. Мови програмування і їх представлення.	4	6
3	Тема 3. Формальне визначення граматики. Типи граматик і їх властивості.	4	6
4	Тема 4. Регулярні множини та вирази.	5	6
5	Тема 5. Кінцеві автомати. Алгоритми побудови кінцевих автоматів.	4	6
6	Тема 6. КС граматики і МП-автомати. Перетворення КС-грамматик.	4	6
7	Тема 7. Алгоритм розбору «згори-вниз». Конструювання таблиці попереджуючого аналізатору. LL-граматики.	5	7
8	Тема 8. Розбір «знизу-вгору». LR-граматики. Конструювання LR таблиці.	5	6
9	Тема 9. Синтаксично керований переклад. Атрибутні граматики.	4	6
10	Тема 10. Таблиці ідентифікаторів, розстановки.	4	6
11	Тема 11. Таблиці на основі дерев. Реалізація блокової структури.	5	6
12	Тема 12. Проміжне представлення програми у вигляді орієнтованого графа.	4	6
13	Тема 13. Трьохадресовий код. Лінеаризоване представлення.	4	6
14	Тема 14. Генерація кінцевого коду. Трансляція змінних та виразів.	5	7
15	Тема 1. Архітектура сучасних операційних систем на прикладі ОС Windows. Режим «ядра», режим «користувача». Рівні привілеїв програмного забезпечення.	6	9

16	Тема 2. Інтерфейси програмування API, програмні платформи Win32/64, Nativ API, .Net	6	9
17	Тема 3. Менеджер об'єктів, менеджер віртуальної пам'яті VMM, диспетчер кешу.	6	9
18	Тема 4. Робота з менеджером системних служб. Зупинка, запуск та видалення системної служби.	6	9
19	Тема 5. Поняття про процеси і потоки виконання в ОС. Способи організації багато- поточності в ОС.	6	9
20	Тема 6. Створення і запуск потоків. Іменування потоків. Основні і фонові потоки.	6	9
21	Тема 7. Система пріоритетів процесів і потоків. Базовий та відносний пріоритет. Керування пріоритетами процесів і потоків.	6	9
22	Тема 8. Види конструкцій синхронізації. Вибір об'єкту синхронізації.	6	7
23	Тема 9. Стан потоку. Діаграма станів.	6	7
24	Тема 10. Методи примусового розблокування та аварійного завершення потоків. Сигнальні конструкції	6	7
Всього:		122	170

7. Індивідуальні завдання

Для студентів заочної форми навчання передбачено виконання контрольних робіт за індивідуальним варіантом (Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни СПЗ для заочної форми навчання).

Метою виконання контрольних робіт студентами заочної форми навчання є оволодіння практичними навиками розв'язання завдань. Приблизний обсяг контрольної роботи – 5 сторінок (зразок виконання контрольних робіт студентам надаються), плановий обсяг виконання роботи – 9 годин на одну роботу.

8. Методи навчання

Провідна форма навчання - лекція. Лекція дозволяє дуже економно, з мінімальними затратами часу і викладача, і студентів, надати великий обсяг інформації по темі, що розглядається. За характером логіки пізнання впроваджуються аналітичний, індуктивний та дедуктивний методи.

Супровідні методи – лабораторні роботи.

Основна дидактична мета практичного заняття - закріплення й деталізація знань, а головне - формування навичок і вмінь. Для проведення практичного заняття викладач готує відповідні методичні матеріали: тести для виявлення рівня оволодіння необхідними теоретичними положеннями ; набір практичних завдань різної складності для розв'язування їх на занятті та дидактичні засоби.

9. Критерії та засоби оцінювання

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль, захист результатів виконання лабораторних робіт.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації освітнього процесу в ЦНТУ. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою.

Оцінювання здійснюється відповідно до вимог Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ (розділ 8, стор. 28-30, 32-33; апеляція – стор. 34-35) за такими критеріями оцінювання академічних досягнень здобувачів вищої освіти:

- ініціативність на заняттях.
- знання й розуміння теоретичного матеріалу курсу та вміння виконати завдання лабораторних робіт, передбачених програмою навчальної дисципліни.

При оцінюванні знань студентів використовуються такі засоби контролю: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на їх початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи. Для виконання програми дисципліни студент повинен отримати оцінки за всі лабораторні роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. За несвоєчасний захист лабораторної роботи з неповажної причини студент за позитивну відповідь отримує оцінку «задовільно».

Пропущене лабораторне заняття студент повинен відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Критерії оцінки іспиту:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці,

контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі,

необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється студенту, який:

виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Смірнов С.А., Дресва Г.М./ Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (1 семестр) студентів за спеціальністю “Комп’ютерні науки”, “Комп’ютерна інженерія” з курсу “Системне програмне забезпечення”, Кропивницький: ЦНТУ 2025. - 70 с.
2. Смірнов С.А., Дресва Г.М./ Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (2 семестр) студентів за спеціальністю “Комп’ютерні науки”, “Комп’ютерна інженерія” з курсу “Системне програмне забезпечення”, Кропивницький: ЦНТУ 2025. - 46 с.

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні

3. Thain D. Introduction to Compilers and Language Design. — University of Notre Dame, 2019. — 254 p. <https://dthain.github.io/books/compiler/>
4. Mogensen T. Basics of Compiler Design. — University of Copenhagen, 2011 (rev. edition). — 210 p. https://hjemmesider.diku.dk/~torbenm/Basics/basics_lulu2.pdf
5. Основи теорії побудови компіляторів: Навч. метод. посібник/ Гавриленко С. Ю., Бельорін-Ерпера О. М. — Харків: НТУ «ХПІ», 2024. — 138 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/87123284-02a8-4b0e-993a-5ff1aa1ffd5d/content>
6. Arpaci-Dusseau R. H., Arpaci-Dusseau A. C. Operating Systems: Three Easy Pieces. Arpaci-Dusseau Books, 2023. — 921 p.. <https://pages.cs.wisc.edu/~remzi/OSTEP>
7. Практикум з Системного програмного забезпечення : навчальний посібник для студентів спеціальності «123 Комп’ютерна інженерія» / Я. А. Савицька [та ін.]. - К. : НУБіП України, 2020. - 265 с. <https://dglib.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/f4b89058-08ad-4cb4-aaff-4223b7ad6494/content>
8. 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. <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0053781.pdf>

Додаткові

9. Паралельні та розподілені обчислення : навч. посіб. / А. М. Луцків, С. А. Лупенко, В. В. Пасічник / Луцків, А. М Лупенко, С. А Пасічник, В. В: Львів : Магнолія 2006, 2025- 566с. [https://opac.kntu.kr.ua/cgi-bin/koха/opac-detail.pl?biblionumber=8714\(читальний зал\)](https://opac.kntu.kr.ua/cgi-bin/koха/opac-detail.pl?biblionumber=8714(читальний зал))
10. Об’єктно-орієнтоване програмування : навч. посіб. Ч. 1. Основні поняття. Класи та об’єкти. Конструктори та перевантаження операцій. Успадкування. Віртуальні функції. Поліморфізм / В. Г. Григорович ; за наук. ред. В. В. Пасічника ; М-во освіти і науки України, Львівська політехніка: Львів : Магнолія 2006, 2025- 284с [https://opac.kntu.kr.ua/cgi-bin/koха/opac-detail.pl?biblionumber=8700\(читальний зал\)](https://opac.kntu.kr.ua/cgi-bin/koха/opac-detail.pl?biblionumber=8700(читальний зал))
11. Смірнов С.А./ Розробка методу передтестової компіляції й розподілу доступу./ Смірнов С.А., Смірнов О.А., Коваленко О.В., Коваленко А.С. / Збірник наукових праць III міжнародної науково-практичної конференції “Інформаційна безпека та комп’ютерні технології”, м. Кропивницький. 19-20 квітня 2018р. — Кропивницький: ЦНТУ. — 2018. — С. 214-215
12. Drieieva H., Drieiev O., Meleshko Ye., Yakymenko M., Mikhav V. A method of determining the fractal dimension of network traffic by its probabilistic properties and experimental research of the quality of this method.// Computational Linguistics and Intelligent Systems (COLINS 2022): Proceedings of the 6th International Conference (Gliwice, Poland, May 12-13, 2022) / Vasyl Lytvyn (Ed.). 2022. Vol. 3154, P. 1694-1707. (ISSN 1613-0073) URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3171/paper120.pdf>

13. Drieieva H., Smirnov O., Drieiev O., Polishchuk Y., Brzhanov R., Aleksander M. Method of fractal traffic generation by a model of generator on the graph. // Control, Optimisation and Analytical Processing of Social Networks: Proceedings of the 2nd International Workshop (Lviv, Ukraine, May 21, 2020) / Solomiia Fedushko, Thierry Oscar Edoh (Ed.). 2020. Vol. 2616. P. 3-379. (ISSN 1613-0073). URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2616/paper31.pdf>
14. Drieieva H., Simakhin V., Bondar S., Kovalenko O., Drieiev O., Zhumadilova M. Multifractal properties of traffic generator based on Markov chains.// Conflict Management in Global Information Networks (CMiGIN 2019): Proceedings of the International Workshop. (Lviv. Ukraine, November 29, 2019) /Solomiia Fedushko (Ed.). 2019. Vol. 2588. P. 567-579. (ISSN 1613-0073) URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2588/paper48.pdf>
15. Meleshko Ye., Drieiev O., Drieieva H. Method of identification bot profiles based on neural networks in recommendation systems.// Advanced Information Systems. 2020. Vol. 4, no. 2. P. 24-28. URL: <http://ais.khpi.edu.ua/article/view/2522-9052.2020.2.05>. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.2.05>.

Інформаційні ресурси

16. Дистанційна освіта ЦНТУ. – URL: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=638>
17. Stackoverflow (збірник статей і блогів з програмування) <https://stackoverflow.com>
18. Офіційна документація Microsoft з програмування драйверів - <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/gettingstarted/>
19. Онлайн-курси Prometheus. – URL: <https://prometheus.org.ua/> – українська платформа безкоштовних онлайн-курсів
20. <http://stackoverflow.com/> – система питань і відповідей для професійних програмістів та новачків у програмуванні.
21. <https://dou.ua/> – український веб-сайт з елементами колективного блогу, створений для розповсюдження новин, аналітичних статей та свіжої інформації пов'язаної із інформаційними технологіями.
22. <https://www.google.com/> – основна пошукова платформа.