

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Віктор Білченко
Віктор БІЛЧЕНКО

04 травня 2023 р.



ПРОГРАМА

фахового іспиту для прийому на навчання
за освітньо-професійною програмою підготовки магістра
на основі здобутих рівнів вищої освіти

зі спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія

освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»

Вінниця 2023

ВСТУП

Програма складена відповідно до кваліфікаційних характеристик бакалавра та стандартів вищої освіти зі спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія», а також відповідних навчальних планів. Фаховий іспит проводиться для комплексної перевірки рівня підготовки випускників першого (бакалаврського) рівня вищої освіти із запропонованими кафедрою тематичними розділами навчального матеріалу фундаментальних та спеціальних (фахових) дисциплін з метою визначення можливості опанування вступниками освітніх компонентів освітньої програми підготовки на другому (магістерському) рівні вищої освіти.

1 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ФАХОВОГО ІСПИТУ

Фаховий іспит – є формою вступного випробування, яке проводиться в вигляді тестування та оцінюється за 200-бальною шкалою (від 100 до 200 балів). Білет фахового іспиту складається з 20 завдань з вибором однієї правильної відповіді. Серед варіантів обирається один варіант відповідей. Відповіді на завдання вступник вносить у спеціальний бланк відповідей, який видається разом із білетом фахового іспиту.

За одне завдання вступник може отримати 5 балів або 0 балів. Отримати 5 балів за одне завдання вступник може якщо вказав у клітинці номер, який збігається з номером правильної відповіді. Отримає 0 балів за одне завдання вступник у таких випадках:

- 1) вказав у клітинці номер, який не збігається з номером правильної відповіді;
- 2) залишив клітинку порожньою;
- 3) вказав номер, який збігається з номером правильної відповіді, але зробив виправлення.

До суми результатів виконання 20 завдань додається 100 балів. Таким чином, максимально можлива оцінка за вступне фахове випробування складає 200 балів.

Час проведення фахового іспиту – 120 хвилин.

Мінімально допустимий бал для участі у конкурсі складає 115 балів.

Перевірка результатів фахового іспиту здійснюється фаховою комісією.

2 ТЕМАТИЧНІ РОЗДІЛИ ФАХОВОГО ІСПИТУ

2.1 Алгоритми та методи обчислень

2.1.1 Поняття алгоритму, властивості. Способи побудови ефективних алгоритмів. Складність алгоритму, типи складностей. Теоретична та практична складність.

2.1.2 Структури даних. Алгоритми внутрішнього сортування. Алгоритми зовнішнього сортування. Системи лінійних рівнянь. Симплекс-метод.

2.1.3 Алгоритм Дейкстри. Рекурсія та рекурсивні алгоритми. Пошук даних.

Потокові алгоритми. Жадібні алгоритми та динамічне програмування.

2.2 Архітектура комп'ютерів

2.2.1 Архітектура фон Неймана. Ієрархічний принцип побудови апаратних та програмних засобів комп'ютерів. Системи команд. Організація програмного управління виконанням програм. Призначення, класифікація та характеристики процесорів.

2.2.2 Архітектура арифметико - логічних пристроїв з розподіленою та зосередженою логікою. Особливості архітектури процесорів для обробки чисел з фіксованою та плаваючою комою. Функції і загальна організація управління.

2.2.3 Архітектура пристроїв управління з жорсткою та гнучкою логікою. Багаторівнева пам'ять комп'ютерів. Організація сторінкової та сегментно-сторінкової віртуальної пам'яті. Взаємодія усіх рівнів пам'яті. Багатопрограмний режим роботи процесорів. Захист розділів пам'яті. Особливості архітектури мікропроцесорних комплектів різного призначення. Напрямки розвитку архітектури мікропроцесорних систем. Сучасні мікропроцесорні системи. Проектування мікропроцесорних систем.

2.3 Дискретна математика

2.3.1 Множини. Множина, елементи множини, способи задання множин. Включення. Операції над множинами. Діаграми Венна.

2.3.2 Відношення. Функції. Декартовий добуток. Упорядкована пара, бінарне відношення. Функції.

2.3.3 Основні поняття комбінаторики. Типи об'єднань Типи об'єднань: розміщення, перестановка, сполучення. Факторіал. Основні формули та властивості.

2.3.4 Розв'язання типових комбінаторних задач. Основні аксіоматичні правила комбінаторного аналізу – правила суми і добутку.

2.3.5 Числення висловлень. Основні поняття. Сентенціональні зв'язки. Заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація, еквіваленція.

2.3.6 Таблиці істинності. Таблиці істинності. Складання таблиць істинності для висловлень.

2.3.7 Загальнозначимість. Прості, складні формули. Функція істинності. Тавтологія.

2.3.8 Логічний наслідок. Логічність, нелогічність припущень.

2.3.9 Алгебра логіки. Функції алгебри логіки. Загальні поняття. n-арна операція. 2-значні логічні функції n змінних. Таблиці логічних функцій однієї та двох змінних. Булева алгебра. Булеві формули. Булева алгебра логічних

функцій. Властивості булевих операцій. Досконала диз'юнктивна нормальна форма. Досконала кон'юнктивна нормальна форма.

2.3.10 Графи. Загальні поняття. Способи задання графів. Загальні поняття. Вершини графа, ребра графа, елементи графа. Відношення інцидентності. Матриця інцидентцій. Матриця суміжностей.

2.4 Інженерія програмного забезпечення

2.4.1 Програмування мовою С#. Масиви в С#. Будова масивів в оперативній пам'яті. Багатовимірні масиви та їх розташування в оперативній пам'яті. Створення і використання ступінчастих та прямокутних масивів. Способи ініціалізації масивів. Створення масивів змінних-посилань і масивів змінних-значень.

2.4.2 Делегати в С#. Використання делегатів для зворотного виклику функцій як без параметрів, так і з параметрами. Поняття і використання анонімних методів. Поняття і використання лямбда-виразів.

2.4.3 Інтерфейси в С#: поняття, призначення і застосування. Подібність і відмінність інтерфейсів та абстрактних класів. Явна і неявна реалізація інтерфейсів.

2.4.4 Суть структурованої обробки виключень та її складові. Види помилок, при виникненні яких використовуються виключення С#. Простір імен і клас для можливості структурованої обробки виключень. Узагальнені класи та узагальнені методи в С# та їх особливості.

2.5 Комп'ютерна електроніка

2.5.1 Кристалічна структура напівпровідника. Донори та акцептори. Принцип дії напівпровідникового діода і його вольт-амперна характеристика.

2.5.2 Лінійний і ключовий режими роботи біполярного транзистора. Типові схеми підсилювальних і ключових каскадів на біполярному транзисторі.

2.5.3 Динамічні характеристики аналогових схем. Поняття АЧХ, ФЧХ, імпульсної перехідної характеристики, їх параметри (нерівномірність і частота зрізу АЧХ, форма і постійна часу перехідного процесу).

2.5.4 Швидкодія, споживана потужність та ступінь інтеграції цифрових схем на базових логічних елементах ТТЛШ, ЕЗЛ, КМОН. Схеми та часові діаграми тригерів RS, D, JK. Особливості тригерів за структурою Master-Slave.

2.6 Комп'ютерна логіка

2.6.1 Введення в теорію систем числення. Форми подання та кодування чисел в комп'ютерах. Операції з фіксованою комою. Операції з плаваючою комою.

2.6.2 Синтез операційних автоматів. Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів. Основні положення та означення комп'ютерної логіки.

2.6.3 Інформаційні основи комп'ютерної техніки. Алгебри перемикальних функцій. Методи мінімізації перемикальних функцій. Синтез комбінаційних схем у різних елементних базисах.

2.6.4 Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю. Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю. Аналіз логічних схем та динамічних процесів у цифрових автоматах. Типові цифрові схеми комп'ютерів.

2.7 Комп'ютерні мережі

2.7.1 Структура моделі взаємодії відкритих систем (OSI), призначення окремих рівнів.

2.7.2 IP-адресація, поняття класів, принципи накладання маски.

2.7.3 Методи адресації ком'ютерів в мережах, їх призначення та взаємозв'язок.

2.7.4 Методи комутації, що використовуються в комп'ютерних мережах.

2.7.5 Методи фізичного та логічного кодування даних в комп'ютерних мережах

2.7.6 Технологія Ethernet.

2.7.7 Середовища передавання даних в комп'ютерних мережах, загальна характеристика.

2.7.8 Технологія WiFi.

2.7.9 Протокольний стек TCP/IP, огляд протоколів різних рівнів.

2.7.10 Загальні принципи маршрутизації в комп'ютерних мережах.

2.7.11 Дистанційно-векторні протоколи маршрутизації на прикладі RIP.

2.7.12 Протоколи маршрутизації з урахуванням стану каналу на прикладі OSPF.

2.7.13 Основи комутаторів локальних мереж. Основи пакетної фільтрації в комп'ютерних мережах.

2.8 Комп'ютерна схемотехніка

2.8.1 Покоління елементів комп'ютерної схемотехніки. Класифікація цифрових елементів. Кодування двійкових цифр. Функціонально та технічно повна система логічних елементів. Коефіцієнти об'єднання та розгалуження. Швидкодія елементів. Завадостійкість і надійність елементів. Логічні елементи НІ, АБО, І, АБО-НІ, І-НІ.

2.8.2 Дешифратори. Шифратори. Мультиплексори, демультиплексори. Кодоперетворювачі. Перетворення прямого коду в обернений. Перетворення прямого коду в доповняльний. Перетворення прямого коду в код Грея.

2.8.3 Компаратори. Схеми контролю. Схеми порівняння на рівно та менше більше. Використання компараторів для формування ознак (прапорців).

2.8.4 Класифікація суматорів. Способи побудови десяткових суматорів. Робота десяткових суматорів в обернутих та доповняльних кодах.

2.8.5 Регістри. Регістри фіксатори. Послідовні і паралельні регістри. Способи зчитування інформації в регістрах. Реалізація арифметичних, логічних та циклічних зсувів. Логічні операції в регістрах.

2.8.6. Лічильники. Десяткові лічильники. Лічильники з одиничним кодуванням.

2.8.7 Арифметико-логічні пристрої. Операційні блоки (автомати). Мікропрограми і граф схеми алгоритмів арифметичних операцій додавання, віднімання, множення та ділення.

2.8.8 Мікропроцесори. Однокристальні, багатокристальні та секційні мікропроцесори. Поняття архітектури мікропроцесорів і мікропроцесорних систем.

2.8.9 Організація елементів пам'яті та її параметри. Оперативно запам'ятовуючі пристрої (RAM). Статичні ОЗП (SRAM). Динамічні ОЗП (DRAM). Постійно запам'ятовуючий пристрій ROM. Програмовані запам'ятовуючі пристрої PROM. Структура 2D. Структура 3D. Структура 2DM. EPROM REPRM. Постійно запам'ятовуючий пристрій EEROM.

2.8.10 Кеш пам'ять. Суматори загальна характеристика суматорів. Програмовані ВІС. Програмовані логічні матриці. Програмована матрична логіка. Базові матричні кристали. Логічні схеми, що програмуються виробником. Логічні схеми, що програмуються користувачем. AL-, GAL-, FPGA-, PROM-, MACRO-схеми. Різновиди PDL схем.

2.9 Організація баз даних

2.9.1 Основи проектування баз даних. Моделі даних. Реляційні бази даних. Нормалізація схем баз даних. Розподілені бази даних, їх типи та особливості. Мови запитів до реляційних баз даних. Мова SQL, діалекти SQL та їх особливості. Базові оператори мови SQL та особливості їх запису. Опис даних мовою SQL. Формування запитів мовою SQL: обчислення в запитах, вибірка рядків, сортування результатів, використання вбудованих функцій, групування результатів, вкладені запити. Процедурна мова SQL: тригери, процедури, що зберігаються.

2.10 Програмування

2.10.1 Основні властивості мови С. Обробка простих змінних. Обробка складених змінних.

2.10.2 Основи структурного програмування. Функціональне програмування. Робота з файлами. Динамічні структури даних.

2.10.3 Характеристика об'єктно-орієнтованого стилю. Загальні принципи об'єктно-орієнтованого програмування. Змінні-члени класу та функції-члени класу в мові С++. Призначення та використання конструкторів та деструкторів. Спадковість як один з основних принципів об'єктно-орієнтованого програмування. Обмеження доступу до членів класу. Віртуальні функції та

поліморфізм. Перевантаження операторів і функцій. Файлові операції введення-виведення в C++. Обробка виняткових ситуацій.

2.11 Системне програмування

2.11.1 Основи архітектури комп'ютера. Регістри та оперативна пам'ять.

Організація циклів і розгалужувань на асемблері. Арифметичні та логічні операції. Формати команд. Види адресації. Процедури та макроси. Керування пам'яттю.

2.11.2 Динамічні бібліотеки. Системи переривань. Програмування у середовищі Win64.

2.12 Системне програмне забезпечення

2.12.1 Склад і структура операційних систем Windows та Linux.

2.12.2 Задача конфігурування (настроювання) операційного середовища користувача. Стандарт PlugandPlay.

2.12.3 Текстовий і графічний інтерфейси користувача сучасних операційних систем.

2.12.4 Порівняльна характеристика файлових систем для магнітних та оптичних дисків.

2.12.5 Обробка переривань в мікропроцесорах Intel.

2.12.6 Обробка повідомлень в середовищі Windows.

2.12.7 Призначення і структура драйверів в операційних системах Windows.

2.12.8 Розподіл основної пам'яті в 32- та 64-розрядних системах Windows.

2.12.9 Сегментний та сторінковий розподіл основної пам'яті. Віртуальна пам'ять.

2.12.10 Поняття процесу та ресурсу в операційних системах. Граф станів процесів.

2.12.11 Основні механізми синхронізації в операційних системах.

2.12.12 Процеси і потоки в операційних системах Windows.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дискретна математика. Навчальний посібник. – Ужгород: ПП «АУТДОРШАРК», 2021. – 124 с.
2. Манзій О.С., Тесак І.Є., Кавалець І.І. Дискретна математика. Практикум: практикум. – Львів: Львівська політехніка, 2016. - 212 с.
3. Ямненко Р. Є. Дискретна математика. – К.:Четверта хвиля, 2010. – 104 С. ISBN 978-966-529-232-6.
4. Іванов Є.О.,Ченцов О.І., Шевченко В. П. Дискретна математика. Робочий зошит з українсько - англійським тематичним словником. Множини. –К., 2012. – 78 с.
5. Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень : навч. посіб. / Ю. А. Белов, Т. О. Карнаух, Ю. В. Коваль, А. Б. Ставровський. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 175 с.
6. Соболев М.О. Основи програмування на С/С++ в прикладах. Частина 2: навч.-метод. посібник / Соболев М.О., Любченко Н.Ю, Івашко А.В., Паржин Ю.В., Пугачов Р.В. – Харків : НТУ "ХПІ", 2022. – 200 с. 3. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Програмування мовою С++ : навчальний посібник. – Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. – 292 с.
7. Кривцова О.П. Програмування мовою С++. Технологія візуального програмування : навч. посіб. – Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2020. – 144 с.
8. Керніган Б., Річі Д. Мова програмування С (друге видання). – К.: «Діалектика», 2017. – 232 с.
9. Черняк О. І. Аспекти критичного підходу до викладання поняття поліморфізму в об'єктно-орієнтованому програмуванні / О. Азаров, О. Черняк // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. - 2017. - Вип. 2(39) С. 31-34. - ISSN 2311-2662 (Online), ISSN 1681-7893 (Print)
10. Мосіюк О. О. Операційні системи та системне програмування: навчально-методичний посібник / О. Мосіюк, А. Л. Федорчук. -Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2022, 76 с.
11. Галісеєв Г. В. Системне програмування / Г. В. Галісеєв // Університет "Україна", 2019, 113с.
12. Нестеренко С.О. «Системне програмування. Архітектура ПК та асемблер MASM32». Методичні вказівки для самостійної роботи з курсу «Системне програмування», для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». – Чернігів: ЧНТУ, 2018, 163 с.
- 13.Організація баз даних : навч. посібник / О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, Н. І. Логінова, І. М. Копитчук. 2-ге вид. виправ. і доповн. – Одеса : Фенікс, 2019. – 246 с.
14. Романюк О.Н. Організація баз даних і знань. Навчальний посібник / О.Н. Романюк, Т.О. Савчук. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 217 с.

15. Романюк О.Н. Організація баз даних та знань. Лабораторний практикум та курсове проектування Навчальний посібник / О.Н. Романюк, Т.О. Савчук – В.: ВНТУ, 2009. – 156 с.

16. Петух А.М. Базы даних. Мови запитів, управління транзакціями, розподілена обробка даних. Електронний навчальний посібник / А.М. Петух, О.В. Романюк, О.Н. Романюк. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – Режим доступу: <http://posibnyky.vntu.edu.ua/db/index.htm>

17. Матвієнко, М. П. Комп'ютерна логіка : підручник / М. П. Матвієнко ; КІСумДУ. — 2-ге вид., перероб. та доп. — Київ : Ліра-К, 2017. — 324 с.

18. Комп'ютерна логіка. Прикладна теорія цифрових автоматів: комп'ютерний практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», спеціалізації «Програмне забезпечення комп'ютерних та інформаційно-пошукових систем» / І. А. Дичка, В. П. Легеза, М. В. Онай ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. – 88 с.

19. «Інженерія програмного забезпечення», спеціалізації «Програмне забезпечення комп'ютерних та інформаційно-пошукових систем» / І. А. Дичка, В. П. Легеза, М. В. Онай ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. - Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. – 88 с.

20. Жабін В. І., Жуков І. А., Клименко І. А., Ткаченко В. В. Прикладна теорія цифрових автоматів. - К.: Вид-во НАУ, 2015. - 364 с.

21. Жабін В. І., Ткаченко В. В. Цифрові автомати. Практикум. - К.: ВЕК+, 2004. - 160 с.

22. Методичні вказівки до виконання курсових робіт з дисципліни «Комп'ютерна логіка» для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» (освітня програма «Комп'ютерна інженерія») / Уклад. С. В. Богомолів, І. С. Колесник. — Вінниця : ВНТУ, 2023. — 57 с.

23. Дейбук В.Г., Іванущак Н.М. Алгоритми та методи обчислень. – Чернівці:Рута, 2011. – 124с.

24. Цегелик Г. Г. Чисельні методи : підручник / Г. Г. Цегелик. – Львів : Н. У., 2004. – 407 с.

25. Кігель В.Р. Елементи лінійного, цілочислового лінійного, нелінійного програмування.. - К: ІСДО, 2009. - 390с.

26. Новіков В.В., Яценко С.А. Лінійне програмування. - К.:НМК ВО, 2008 -99с.

27. Комп'ютерна схемотехніка : підручник / Азаров О. Д., Гарнага В. А., Клятченко Я. М., Тарасенко В. П. –Вінниця : ВНТУ, 2018. – 230 с.

28. Теоретичні основи комп'ютерних напівпровідникових електронних компонентів / Азаров О.Д., Гарнага В.А., Сапсай Т.Г., Тарасенко В.П. // Навчальний посібник. - Вінниця : ВНТУ, 2015./ МОНУ 134 с. 3. Азаров О. Д., Байко В. В., Суприган О. І. Комп'ютерна електроніка. Основи теорії транзисторів та транзисторних схем. / О. Д. Азаров, В. В. Байко, О. І. Суприган – Вінниця: ВНТУ, 2004.- 130 с.

29. Азаров О.Д. Комп'ютерна електроніка. Частина 2. Елементи цифрових схем. Навчальний посібник. / О.Д. Азаров, В.В.Байко, М.Р.Обертюх – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003 – 170с.
30. Joseph D. Greenfield. Experiments in Practical Transistors and Linear Integrated / John Wiley & Sons Canada, Limited, 1988, - 160 с.
31. The Art of Electronics by Paul Horowitz, Winfield Hill / Cambridge University Press 3rd, rev. ed. Repr.. 2015, 1220 pages, ISBN: 978052180926
32. Азаров О. Д. Комп'ютерна схемотехніка: підручник / О.Д.Азаров, В. А. Гарнага, Я. М. Клятченко, В. П. Тарасенко; ВНТУ, НТУ України "КПІ ім. І. Сікорського". - Вінниця: ВНТУ, 2018, 230 с.
33. Задерейко О. В. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів : навч. посіб. [Електронне видання] / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, О. Г. Трофименко, О. В. Троянський, А.А. Толокнов. – Одеса : Фенікс, 2021, 163 с. URL: <https://hdl.handle.net/11300/14473>.
34. Матвієнко М. П. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник / М. П. Матвієнко, В. П. Розен — К.: Видавництво Ліра-К, 2020, 192 с.
35. Цифрова схемотехніка. Елементи дискретних пристроїв інформаційнокомунікативних систем: навчальний посібник / В. М. Максимович, А. Я. Горпенюк, Ю. М. Костів, Н. М. Лужецька; НУ "Львівська політехніка". - Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2015, 136 с.
36. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютера: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М. П. Матвієнко, В. П. Розен, О. М. Закладний. – К. : Ліра, 2019. – 264 с.
37. Азаров О.Д., Марценюк В.П., Біліченко Н.А., Аналого-цифрові інтерфейси OEM. Вінниця, ВДТУ, 2002 р.
38. Локазюк В. М. Мікропроцесори та мікро-ЕОМ у виробничих системах: посібник. – К.: Видавничий центр « Академія », 2002. – 368 с.
39. Тарарака В.Д. Обчислювальна техніка. Ч.І. Основи побудови ЕОМ: навчальний посібник. – Житомир: ЖВІРЕ, 2003. – 348 с.
40. Тарарака В.Д. Обчислювальна техніка. Ч. II. Апаратні засоби персональних комп'ютерів: навчальний посібник. - Житомир ЖВІРЕ, 2004. – 308 с.
41. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка: навч. посібник. – Львів: «Новий світ – 2000», 2009. – 736 с.
42. Puntambekar A., Dhotre I. System Software and Compilers for BE VTU Course., Technical Publications Publisher; 2021. – 208 p.
43. Adrian O. Software Architecture with C++: Design modern systems using effective architecture concepts, design patterns, and techniques with C++, Packt Publishing Limited Publisher; 2021. – 540 p.
44. . Снігур А. В., Бучинський В.О. Програмне забезпечення для врахування змін у термінах вивчення дисциплін за розкладом на основі діаграми Ганта, 2021 // Тези доповіді. L Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, 2021. —

Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2021/paper/view/12067>.

45. Снігур А. В., Супрун П. Б. Підсистема тестування та збору статистики користувача Web — системи для дистанційного вивчення слів англійської мови, 2021 // Тези доповіді. І Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. — Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2021/paper/view/12079>.

46. Комп'ютерні мережі / Азаров О.Д., Захарченко С.М. та інш. Вінниця, ВНТУ, 2020. — 377 с.

47. Комп'ютерні мережі / Коробейнікова Т. І., Захарченко С. М. Львів, Видавництво Львівської політехніки, 2022. — 228с.

48. Технології захисту локальних мереж на основі обладнання CISCO / Коробейнікова Т. І., Захарченко С. М. Львів, Видавництво Львівської політехніки, 2021. — 232с.

49. Computer Networks (5th Edition), Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall, PRENTICE HALL 2015. — 960 p. — ISBN-13: 978-0-13-212695-3

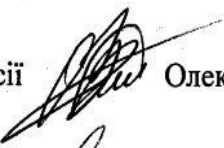
50. Computer Networking, a Top-Down Approach (7th Edition) / James F. Kurose Keith W. Ross — PEARSON, 2017. — 856 p. — ISBN-13: 978-0-13-359414-0.

51. Комп'ютерні мережі / Азаров О.Д., Захарченко С.М. та інш. Вінниця, ВНТУ, 2013. — 370 с.

52. Simon Kendal. Object Oriented Programming using C#: Ventus Publishing ApS, 2011. — 254 p.

53. Andrew Troelsen., Phillip Japikse. Pro C# 9 with .NET

Заступник голови приймальної комісії


Олександр ПЕТРОВ

Декан ФІТКІ


Світлана КИРИЛАЦУК

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри ОТ
Протокол № 18 від " 24 " березня 2023 р.

Завідувач кафедри ОТ


Олексій АЗАРОВ