

Інститут комп'ютерних технологій, автоматики та метрології

Спеціалізація:

Комп'ютерна інженерія

(код 123/0205)

Спеціальність:

Системне програмування

(код 123)

Галузь знань:

Інформаційні технології

(код 12)

Перелік дисциплін

для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр

- **Архітектура комп'ютерів**
- **Комп'ютерна логіка**
- **Комп'ютерні мережі**
- **Мережні операційні системи**
- **Об'єктно-орієнтоване програмування**
- **Основи алгоритмізації та програмування**
- **Паралельні та розподілені обчислення**
- **Системне програмне забезпечення**
- **Системне програмування**

Дисципліна: Архітектура комп'ютерів

Розділ 1. Типи даних, формати і типи команд, способи адресації

- § 1. Формат команди, командний цикл
- § 2. Конвеєрне виконання команд
- § 3. Стекова, акумуляторна, та на основі регістрів загального користування архітектури комп'ютера
- § 4. Способи адресації
- § 5. Комп'ютери з складною, з простою, з доповненою та орієнтованою системою команд
- § 6. Представлення чисел зі знаком в прямому, оберненому та доповняльному кодах
- § 7. Формати даних з фіксованою та з рухомою комою, включаючи стандарт IEEE-754

Розділ 2. Загальна структура комп'ютера

- § 1. Принципи побудови арифметико-логічного пристрою
- § 2. Пристрої керування
- § 3. Місце процесора в комп'ютері, його функції та склад
- § 4. Структура пам'яті комп'ютера
- § 5. Взаємодія із пристроями введення-виведення
- § 6. Особливості комп'ютерних архітектур

Розділ 3. RISC архітектура

- § 1. Конвеєризація операційного автомата
- § 2. Керування конвеєром виконання машинних інструкцій
- § 3. RISC процесор

Розділ 4. Автоматичні обчислення

- § 1. Комп'ютер як система
- § 2. Закон Мура і закон Амдала
- § 3. Критерії ефективності архітектур рівня машинних інструкцій
- § 4. Динамічне планування виконання потоку інструкцій
- § 5. Алгоритм Томасуло та його розширення

Література

1. Мельник А.О. Архітектура комп'ютера. – Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2008 - 470 с.
2. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. – 5-е изд. – СПб.: ПИТЕР, 2007. – 846 с.
3. Шнитман В. Сверхпроизводительные компьютеры. – М.: СІТфорум, 1998.

Дисципліна: Комп'ютерна логіка

Розділ 1. Інформаційні основи цифрових автоматів (ЦА)

- § 1. Аналогові та цифрові методи та їх порівняння
- § 2. Дискретизація та квантування
- § 3. Загальні відомості про ЦА
- § 4. Алгоритм, автомат, алфавіт

Розділ 2. Логічні основи ЦА

- § 1. Елементарні функції алгебри логіки (ФАЛ)
- § 2. Функціонально повні системи
- § 3. Алгебра Жегалкіна
- § 4. Алгебра Буля
- § 5. Форми представлення ФАЛ

Розділ 3. Синтез комбінаційних ЦА

- § 1. Канонічна та загальна задачі мінімізації ФАЛ в базисі Буля
- § 2. Синтез комбінаційних ЦА з декількома виходами
- § 3. Особливості синтезу комбінаційних ЦА в небульових базисах
- § 4. Монобазиси
- § 5. Мажоритарний базис

Розділ 4. Базові комбінаційні вузли ЦА

- § 1. Перетворювачі кодів
- § 2. Шифратори, дешифратори
- § 3. Мультиплектори, демюльтиплектори
- § 4. Схеми порівняння
- § 5. Комбінаційні суматори
- § 6. ВІС з матричною структурою (ПЗП, ПЛМ, ПМЛ)

Розділ 5. Послідовнісні ЦА

- § 1. Часові ФАЛ 1, 2 та 3 роду
- § 2. Тригери
- § 3. Автомати Мілі та Мура

Розділ 6. Представлення числової інформації в ЦА

- § 1. Системи числення (СЧ)
- § 2. Методи утворення та класифікація
- § 3. Проблема визначення знаку числа
- § 4. Симетричні системи числення

Розділ 7. Арифметичні та логічні операції над числами в різних СЧ

- § 1. Двійкова СЧ
- § 2. Двійково-кодовані СЧ
- § 3. Двійково-десяткові СЧ та особливості виконання операцій в цих СЧ
- § 4. Арифметичні операції в непозиційних СЧ
- § 5. Контроль та діагностика ЦА

Література

1. Комп'ютерна логіка (частина 1) <http://vns.lp.edu.ua/course/view.php?id=9734>
2. Комп'ютерна логіка (частина 2) <http://vns.lp.edu.ua/course/view.php?id=9523>
3. «Логіка роботи комбінаційних цифрових вузлів». Навчальний посібник з дисципліни «Комп'ютерна логіка» для студентів усіх форм навчання напряму 6.050102 «Комп'ютерна інженерія», обсяг 102 стор, укладач — д.т.н. Глухов В.С., доц. каф. ЕОМ. Львів: НУЛП, 2014. <http://vns.lpnu.ua/mod/folder/view.php?id=151489>
4. Методичні вказівки «Приклади використання теорії цифрових автоматів та комп'ютерної логіки. Послідовнісні схеми» до практичних занять з дисциплін «Прикладна теорія цифрових автоматів» та «Комп'ютерна логіка» для студентів бакалаврату 6.050102 «Комп'ютерна інженерія» /Укл. В.С.Глухов. Львів: НУ"ЛП", 2010. <http://vns.lpnu.ua/mod/folder/view.php?id=151489>
5. Методичні вказівки до практичних занять «Логіка роботи і структури цифрових вузлів» з дисципліни «Комп'ютерна логіка» для студентів усіх форм навчання напряму 6.050102 «Комп'ютерна інженерія», обсяг 20 стор, укладач — д.т.н. Глухов В.С., доц. каф. ЕОМ. Львів: НУ"ЛП", 2014. <http://vns.lpnu.ua/mod/folder/view.php?id=151489>
6. Методичні вказівки до курсової роботи «Арифметичні та логічні основи комп'ютерних технологій» з дисципліни "Комп'ютерна логіка" базового напрямку 6.050102 "Комп'ютерна інженерія" /Укл. В.С.Глухов, В.А.Голембо. Львів: НУ"ЛП", 2014.-96 с. <http://vns.lpnu.ua/mod/folder/view.php?id=151489>
7. Матвієнко М. П. Комп'ютерна логіка. Навчальний посібник. — К.: Видавництво Ліра-К, 2012. — 288 с.

Дисципліна: Комп'ютерні мережі

Розділ 1. Концептуальні основи побудови комп'ютерних мереж

- § 1. Різновиди комп'ютерних мереж
- § 2. Модель взаємодії відкритих систем (семирівнева модель OSI)

Розділ 2. Середовища передавання даних

- § 1. Техніко-експлуатаційні характеристики середовищ передавання даних

§ 2. Кабельні середовища передавання даних

§ 3. Безкабельні (ефірні) середовища передавання даних

Розділ 3. Способи та форми передавання даних в каналах комп'ютерних мереж

§ 1. Структурна схема ланки передавання даних

§ 2. Форми передавання даних (сигнали) в каналах комп'ютерних мереж

§ 3. Синхронізація передавання

§ 4. Передавання даних в мережі за допомогою модема та мережного адаптера

Розділ 4. Протоколи передавання даних в комп'ютерних мережах

§ 1. Модернізована модель OSI

§ 2. Протоколи фізичного та канального рівнів

§ 3. Протоколи керування доступом до фізичного середовища передавання

§ 4. Методи доступу до фізичного середовища передавання

§ 5. Метод конкурентного доступу

§ 6. Маркерні методи доступу

§ 7. Протоколи керування логічним каналом

§ 8. Протоколи модемів

§ 9. Протоколи мережного та транспортного рівнів

§ 10. Данограмні мережі

§ 11. Мережі віртуальних каналів

§ 12. Методи маршрутизації

§ 13. Протокольні стеки

Розділ 5. Технології комп'ютерних мереж

§ 1. Технології локальних мереж Ethernet та FastEthernet

§ 2. Технологія комутації кадрів в локальних мережах

§ 3. Принципи функціонування та ефективність комутаторів

§ 4. Віртуальні мережі (VLAN)

Розділ 6. Особливості організації та функціонування глобальної мережі Internet

§ 1. Структура мережі Internet

§ 2. Абоненти мережі Internet

§ 3. Проблеми, які виникають при підключенні до Internet

§ 4. Стек протоколів TCP/IP в мережі Internet

§ 5. IP-адресація, класи IP-адрес

§ 6. IP-маршрутизація

§ 7. Основні компоненти технології WWW

Література

1. Буров Є. Комп'ютерні мережі. – Львів, 2004.
2. Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П.- Комп'ютерні мережі : навчальний посібник. Вінниця, ВНТУ, 2013 – 371с.
3. Березко Л.О., Троценко В.В.. Комп'ютерна мережа Ethernet масштабу будинку: Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни «Комп'ютерні мережі». – Львів: в-во НУ «Львівська політехніка», 2004.
4. Ирвин Дж., Харль Д. Передача данных в сетях: инженерный подход. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.

Дисципліна: Мережні операційні системи

Розділ 1. Призначення та архітектура ОС

§ 1. Класифікація та основні функції ОС

§ 2. Архітектура ОС

Розділ 2. Операційна система Linux

§ 1. Організація роботи ОС Linux

§ 2. Ядро та системні утиліти ОС Linux

Розділ 3. Управління обчислювальними процесами

- § 1. Організація обчислювальних процесів
- § 2. Планування паралельного виконання обчислювальних процесів
- § 3. Програмні потоки (threads)
- § 4. Взаємодія обчислювальних процесів
- § 5. Синхронізація обчислювальних процесів та потоків

Розділ 4. Управління пам'яттю

- § 1. Організація та способи управління пам'яттю
- § 2. Управління кількістю сторінок виділених процесу
- § 3. Механізм автоматичного управління пам'яттю

Розділ 5. Управління вводом/виводом

- § 1. Організація програмного забезпечення вводу/виводу
- § 2. Обробка переривань та драйвери пристроїв

Розділ 6. Управління файловою системою

- § 1. Поняття та класифікація файлових систем
- § 2. Організація роботи файлової системи

Розділ 7. Мережна підсистема ОС

- § 1. Призначення та структура мережної підсистеми ОС
- § 2. Організація роботи мережної підсистеми ОС Linux
- § 3. Мережні інтерфейси в ОС Linux

Література

1. Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne, Operating System Concepts, 9th Edition, Wiley, 2012. – 944 p.
2. Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos, Modern Operating Systems, 4th Edition, Pearson, 2014. - 1136 p.
3. William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, 8th Edition, Pearson, 2014. - 800 p.
4. Шеховцев В.А. Операційні системи. — К.: Видавнична група БНУ, 2005.— 576 с.
5. Бондаренко М.Ф., Качко О.Г. Операційні системи : навч. посібник. — Х. : Компанія СМІТ, 2008. — 432 с.
6. Daniel P. Bovet, Marco Cesati, Understanding the Linux Kernel, 3rd edition, O'Reilly Media, 2005. - 944 p.
7. Robert Love, Linux Kernel Development, 3rd edition, Addison-Wesley Professional, 2010. - 440 p.

Дисципліна: Об'єктно-орієнтоване програмування

Розділ 1. Основи ООП

- § 1. Складність програмного забезпечення
- § 2. Об'єктна модель. Інкапсуляція. Модульність. Ієрархія. Типізація
- § 3. Класи і об'єкти. Стан і поведінка. Відношення

Розділ 2. Мова програмування C++

- § 1. Класи. Ієрархія класів
- § 2. Об'єкти. Ієрархія об'єктів
- § 3. Функції. Перевантаження операцій
- § 4. Шаблони
- § 5. Виключення
- § 6. Потоки
- § 7. Лямбда-функції

Література

1. Вступ до програмування мовою C++. 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.
2. C++. Основи програмування. Теорія та практика : підручник / [О.Г. Трофименко, Ю.В. Прокоп, І.Г. Швайко, Л.М. Буката та ін.] ; за ред. О.Г.Трофименко. – Одеса: Фенікс, 2010. – 544 с.
3. Характеристики Програмування C++ в прикладах і задачах. О.М. Васильєв. – Львів : Ліра-К, 2017. – 382 с.
4. Об'єктно-орієнтоване програмування: [Підручник] / В.В. Бублик. – К.: ІТ книга, 2015. – 624 с.
5. Об'єктно-орієнтоване програмування: навч. Посібник / П.О. Кравець. – Львів : Видавництво

Дисципліна: Основи алгоритмізації та програмування

Розділ 1. Основи алгоритмізації задач

§ 1. Алгоритм, способи запису і структури алгоритмів. Визначення алгоритму, властивості і способи запису алгоритмів. Правила запису алгоритмів за допомогою схем. Лінійні алгоритми, алгоритми з розгалуженням, циклічні алгоритми

§ 2. Основи мови програмування C. Структура програми на мові C. Алфавіт мови C. Директиви препроцесора. Ідентифікатори, коментарі, константи. Основні типи даних мови C. Перейменовування типів (typedef)

§ 3. Оператори мови програмування C. Операції мови програмування C. Умовна операція. Оператор-вираз. Порожній і складений оператори. Умовний оператор if. Оператор-перемикач switch. Оператори циклу while, do-while та for. Оператори break, continue, return, goto. Глобальні і локальні змінні. Функції в мові програмування C

Розділ 2. Програмування обчислювальних алгоритмів на мові програмування C

§ 1. Масиви в мові програмування C. Одновимірні масиви та доступ до їх елементів. Ініціалізація масивів. Масиви як параметри функцій. Багатовимірні масиви та доступ до їх елементів

§ 2. Рядки та обробка текстів. Тип char і символні константи в ASCII кодї. Масиви символів і рядки мови програмування C. Ввід-вивід рядків. Стандартні бібліотечні функції для роботи з рядками. Перетворення чисел в рядки та навпаки

§ 3. Вказівники в мові програмування C. Вказівники на одновимірні масиви. Адресна арифметика. Вказівники на багатовимірні масиви. Динамічне виділення пам'яті. Динамічні масиви. Вказівники і структурні типи даних. Передача вказівників у функції

§ 4. Робота з файлами. Загальні відомості про файли. Робота з текстовими файлами. Функції fopen() і fclose(). Робота з бінарними (двійковими) файлами. Функції fread() і fwrite()

Література

1. Кочан Стефан. Программирование на языке C: Пер. с англ. – Москва: [Вильямс](#), 2007. – 496 с.
2. Брайан Керниган, Деннис Ритчи. Язык программирования C. — Москва: [Вильямс](#), 2015. – 304 с.
3. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування: підручник. – Львів: Магнолія 2013. – 400 с.
4. Шпак З. Я. Програмування мовою C. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 436 с.

Дисципліна: Паралельні та розподілені обчислення

Розділ 1. Основні поняття про паралельні та розподілені обчислення

§ 1. Основні принципи паралелізму

§ 2. Рівні розпаралелювання

§ 3. Організація паралельних та розподілених обчислень

§ 4. Однорангові та колективні обчислення

§ 5. Класифікації структур

Розділ 2. Побудова та аналіз алгоритмів паралельних та розподілених обчислень

§ 1. Моделі паралельних та розподілених обчислень

§ 2. Паралелізм даних, паралелізм задач

§ 3. Етапи розробки паралельного алгоритму

§ 4. Схеми алгоритмів задач

§ 5. Алгоритми перемноження матриці на матрицю і їх реалізація на різних обчислювальних структурах

Розділ 3. Концепція паралельної та розподіленої обробки

§ 1. Співпрограми

§ 2. Виникнення паралельних процесів

§ 3. Об'єднання, синхронізація процесів

§ 4. Проблеми та організація асинхронної і синхронної паралельності

§ 5. Різниця між локальними та розподіленими обчисленнями

Розділ 4. Основні класи сучасних паралельних комп'ютерів та структури зв'язку між ними

§ 1. Характеристики паралельних комп'ютерів

- § 2. Мережі з комутаторами
- § 3. Структури, які забезпечують зв'язок типу «пункт-пункт»
- § 4. Методи комутацій

Розділ 5. Проблеми розподілених обчислень

- § 1. Зупинки
- § 2. Основні класи відмов
- § 3. Вибір лідера
- § 4. Взаємне виключення
- § 5. Передача повідомлень
- § 6. Відмовостійкість
- § 7. Причинні зв'язки
- § 8. Синхронізація

Розділ 6. Мови і організація паралельного програмування

- § 1. Класифікація мов і систем паралельного програмування
- § 2. Особливості організації паралельної програми
- § 3. Технології паралельного програмування MPI
- § 4. Операції обміну повідомленнями
- § 5. Бібліотечні функції для паралельного програмування
- § 6. Засоби взаємодії та синхронізації процесів
- § 7. Шляхи забезпечення надійності програмного забезпечення

Розділ 7. Методи оцінки продуктивності алгоритмів і систем

- § 1. Характеристики продуктивності паралельних алгоритмів
- § 2. Характеристики продуктивності паралельних систем

Розділ 8. Грід технології

- § 1. Концепції і архітектура Грід технології
- § 2. Інструментальні та програмні засоби Грід технології

Розділ 9. Балансування навантаження в розподілених системах

- § 1. Причини появи незбалансованого навантаження
- § 2. Статичне і динамічне балансування
- § 3. Алгоритми балансування

Розділ 10. Хвильові алгоритми розповсюдження інформації

- § 1. Особливості хвильових алгоритмів
- § 2. Типи і характеристики хвильових алгоритмів

Література

1. Ваврук Є., Лашко О. Організація паралельних обчислень: навч. посіб./-Львів: Вид-во НУ «ЛП», 2007.
2. Ваврук Є., Лашко О. Моделювання паралельних обчислювальних процесів: метод. вказівки до курсових робіт / - Львів: Вид-во НУ «ЛП», 2009.
3. Воеводин В.В. Параллельные вычисления / СПб. : БХВ, 2012.

Дисципліна: Системне програмне забезпечення

Розділ 1. Призначення системного програмного забезпечення (СПЗ)

- § 1. Структура та склад системного програмного забезпечення
- § 2. Принципи побудови операційних систем
- § 3. Типові архітектури операційних систем та їх компоненти
- § 4. Керуючі програми операційної системи та її підсистеми

Розділ 2. Підсистема керування процесами

- § 1. Поняття про обчислювальний процес
- § 2. Призначення підсистеми
- § 3. Принципи побудови підсистеми
- § 4. Особливості керування процесами

- § 5. Стани процесів та умови переходу зі стану в стан
- § 6. Диспетчеризація процесів та засоби синхронізації

Розділ 3. Підсистема керування ресурсами

- § 1. Класифікація ресурсів
- § 2. Структура пам'яті обчислювальної системи
- § 3. Види розподілу пам'яті
- § 4. Віртуальна пам'ять

Розділ 4. Підсистема керування даними

- § 1. Класифікація даних, файли
- § 2. Файлові системи, їх призначення та застосування
- § 3. Різновиди та способи організації зовнішньої пам'яті
- § 4. Планування роботи з дисковою пам'яттю

Розділ 5. Особливості будови типових операційних систем

- § 1. MS DOS
- § 2. MS Windows
- § 3. UNIX

Література

1. Системне програмне забезпечення: навчальний посібник з дисципліни «Системне програмне забезпечення» для студентів базового напрямку 6.050102 «Комп'ютерна інженерія»/ Укл.: І. В. Мороз, Л. О. Березко, О. Ю. Бочкар'юв. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2014. – 162 с.
2. Шеховцов В. А. Операційні системи. СПб.: Питер, 2006. – 569 с.: іл.
3. Гордеев А. В., Молчанов А. Ю. Системное программное обеспечение. - СПб.: Питер, 2003. – 736 с.: ил.
4. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2002. – 1040 с.: ил.
5. Олифер В., Олифер Н. Сетевые операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 669 с.: ил.

Дисципліна: Системне програмування

Розділ 1. Засоби та задачі системного програмування

§ 1. Проблемне та системне програмне забезпечення. Класифікація та вимоги до системних програм. Мови системного програмування

Розділ 2. Архітектура та програмна модель процесорів сімейства фірми Intel

- § 1. Архітектура та програмна модель базового МП i8086. Призначення регістрів. Організація пам'яті
- § 2. Архітектура та програмна модель МП: IA32, AMD64 та IA64(EM64T). Призначення регістрів. Організація пам'яті
- § 3. Формат машинної команди. Способи та режими адресації операндів
- § 4. Основні групи команд та режими їх виконання

Розділ 3. Програмування мовою Асемблера

- § 1. Алфавіт мови. Структура програми та основні директиви
- § 2. Формати представлення даних, операції та вирази. Директиви визначення даних та розподіл пам'яті. Ініціалізація змінних. Іменовані константи
- § 3. Процедури та макрокоманди. Стек та його використання. Проблема локальних міток. Створення та взаємодія процедур. Технологія багатомодульного програмування
- § 4. Методики ефективного програмування. Опрацювання числових даних. Програмування розгалужень та циклічних алгоритмів. Опрацювання структурованих даних
- § 5. Особливості 32- та 64-розрядного програмування. Організація та модель пам'яті. Характеристика розширеної системи команд

Розділ 4. Програмування математичного співпроцесора

- § 1. Програмна модель і типи даних FPU. Основні команди співпроцесора. Команди керування роботою FPU
- § 2. Реалізація циклів та розгалужень при роботі із співпроцесором. Програмування з

використанням команд обчислення математичних функцій

Розділ 5. Базові системні програми та їх зв'язок з операційними системами

§ 1. Захищений режим процесорів ix86. Структури даних захищеного режиму. Організація багатозадачності. Захисту коду програм та даних. Керування переключенням задач, пам'яттю та інформаційним обміном в захищеному режимі. Синхронізуючі примітиви та їх використання

§ 2. Компонентне програмування при створенні системних програмі. Організація міжмодульних зв'язків в мовах високого рівня. Угоди про зв'язки та імена в мовах C, C++ та Assembler. Технологія змішаного програмування. Використання об'єктно-орієнтованого підходу для вирішення задач керування

§ 3. Системне програмування в сучасних ОС. Організація взаємозв'язків з компонентами системного програмного забезпечення та модулями операційного середовища. Основи програмування в середовищі WINDOWS за допомогою функцій API

§ 4. Поняття та характеристика системи переривань процесорів сімейства Intel. Використання системи переривань для програмування вводу-виводу. Розробка підпрограм обробки переривань, виключних ситуацій та резидентних програм

Розділ 6. Компоненти систем програмування

§ 1. Використання структур даних в інформаційних системах. Основні функції, методи та алгоритми роботи з ними

§ 2. Характеристика компонент систем програмування

§ 3. Компілятори, транслятори та інтерпретатори. Теорія формальних мов. Граматики. Узагальнена схема компіляції. Лексичний, синтаксичний та семантичний аналіз. Проміжні форми представлення програм. Генерація коду. Сутність та види оптимізації. Методики створення компіляторів. Поняття віртуальної машини

§ 4. Асемблери та їх структури даних. Основні функції систем асемблювання. Варіанти побудови асемблерів

§ 5. Загальні принципи компонування. Статичне та динамічне компонування виконуваних файлів. Неявне і явне зв'язування при динамічному компонуванні. Використання динамічної бібліотеки

§ 6. Структура виконуваних файлів. Завантажувачі. Функції завантажувачів та їх типи

Література

1. Рисований О.М. Системне програмування: підручник для студентів напрямку «Комп'ютерна інженерія» вищих навчальних закладів в 2-х томах. Том 1.– Видання четверте: виправлено та доповнено – Х.: «Слово», 2015. – 576 с.
2. Тонкошкур О.С, Гниленко, О.Б, Матвеева Н.О, Морозов О.С. Архітектура комп'ютерів. Машинні команди та програмування на асемблері: навчальний посібник - Д.: Вид-во «Нова Ідеологія», 2018, 179 с.
3. Рысованый А.Н. Системное программирование, Ч.1. Программирование в среде masmb4: учеб.-метод. пособие – Харьков : «Слово», 2017. – 108 с.
4. Шеховцов В.А. Операційні системи. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 557 с.
5. Системне програмування. Системні сервісні компоненти.. Навч. посібник/ Дерев'янка О. С., Межерицький С. Г., Гавриленко С. Ю., Клименко А. М. - Харків: НТУ "ХПІ", 2009. - 160 с.
6. Ахо Альфред, Рави Сети, Джеффри Ульман. Компіляторы: принципы, технологии и инструменты, 2-е изд.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2008.-1184 с.
7. <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/asm/knigi/>
8. <https://felixcloutier.com/x86/>