Міністерство освіти і науки України

Технічний коледж

Луцького національного технічного університету

Випускова циклова комісія

«Обслуговування комп’ютерних систем і мереж»

|  |  |
| --- | --- |
| погождуюГолова групи забезпеченняОПП спеціальності\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ року | ЗАТВЕРДЖУЮЗаступник директораз навчальної роботи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т. П. Радіщук“29” серпня 2019 року |

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**АРХІТЕКТУРА КОМП’ЮТЕРІВ**

Розробник Вовк П. Б.

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Код та назва спеціальності 123 Комп’ютерна інженерія

Освітньо-професійна програма Комп’ютерна інженерія

Статус навчальної дисципліни нормативна

Мова навчання українська

2019 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Архітектура комп’ютерів» для здобувачів вищої освіти III курсу спеціальності 123 Комп’ютерна інженерія денної форми навчання складена на основі ОПП «Комп’ютерна інженерія»

“28” серпня 2019 року - 14 с.

Розробник:Вовк П.Б.

Робоча програма розглянута і обговорена на засіданні випускової циклової комісії «Обслуговування комп’ютерних систем і мереж»

Протокол від. “ 28 ” серпня 2019 року № 1

Голова випускової циклової комісії «Обслуговування комп’ютерних систем і мереж» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ П.Б.Вовк

Схвалено Педагогічною радою Технічного коледжу Луцького національного технічного університету

Протокол від “29” серпня 2019 року №1

Робочу програму перечитано і перезатверджено на засіданні випускової циклової комісії «Обслуговування комп’ютерних систем і мереж»

Протокол від “ ” 201 року № \_\_\_\_\_\_\_

Голова випускаючої циклової комісії «Обслуговування комп’ютерних систем і мереж» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Робочу програму перечитано та перезатверджено на засіданні випускової циклової комісії «Обслуговування комп’ютерних систем і мереж»

Протокол від “ ” 201 року № \_\_\_\_\_\_\_

Голова випускаючої циклової комісії «Обслуговування комп’ютерних систем і мереж» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Робочу програму перечитано та перезатверджено на засіданні випускової циклової комісії «Обслуговування комп’ютерних систем і мереж»

Протокол від “ ” 201 року № \_\_\_\_\_\_

Голова випускаючої циклової комісії «Обслуговування комп’ютерних систем і мереж» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування показників  | Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни |
| Тем – 12 | Галузь знань:12 Інформаційні технології | Форма навчання |
| денна  |
| Спеціальність:123 Комп’ютерна інженерія |
| Рік підготовки |
| ІІІ |
| Семестр |
| Загальна кількість годин – 243  | V | VІ |
| Для денної форми навчання:аудиторних – 108;самостійної роботи студента – 135;курсова робота. | Освітньо-кваліфікаційний рівень: молодший спеціаліст | Лекції |
| 26 год. | 44 год. |
| Практичні |
| 20 год. | 18 год. |
| Самостійна робота |
| 40 год. | 95 год. |
| Курсова робота |
| - | + |
| Вид контролю: |
| залік | екзамен |

|  |
| --- |
| **2. Мета дисципліни, передумови її вивчення та заплановані результати навчання** |
| Місце дисципліни в освітній програмі: | Архітектура комп’ютера – це науково-технічна дисципліна, яка вивчає теоретичні методи аналізу і синтезу схем комп’ютерів (електронних обчислювальних машин) і способи взаємодії програмного забезпечення із електронними схемами комп’ютера. Розвиток архітектури комп’ютера є основою удосконалення комп’ютерів, якісного підвищення їхньої продуктивності та надійності, істотного зменшення масових та габаритних показників. Комп’ютери широко використовують у цивільній авіації та інших галузях господарства. Метою викладання дисципліни «Архітектура комп’ютера» є вивчення принципів побудови функціональних вузлів комп’ютера, з будовою та принципом роботи сучасних комп’ютерів, способів взаємодії програмного забезпечення із електронними схемами комп’ютера, функціонування процесорів з різними системами команд; вивчення порядку виконання команд і програм в комп’ютері; вивчення пристроїв керування та типів пам’яті комп’ютера.Програму орієнтовано на формування професійних компетентностей у здобувачів вищої освіти щодо ефективного розв’язання різноманітних завдань майбутньої професійної діяльності в умовах інформаційного суспільства. |
| Компетентності загальні або фахові: |  ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та застосовування знань у практичних ситуаціях.ЗК2. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності з можливостями проведення досліджень на відповідному рівніЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, застосування інформаційних і комунікаційних технологій.ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, вміння виявляти, ставити та вирішувати проблемиЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення та працювати в командіФК1. Базові знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і правил експлуатації комп’ютерних систем, мереж та програмно-технічних засобів.ФК2. Здатність створювати комп’ютери різної архітектури та різного призначенняФК3. Здатність розробляти окремі блоки комп’ютерів |
| Програмні результати навчання: | ПР1. Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі архітектури комп’ютерних засобів, систем та мереж.ПР2. Знання архітектури комп’ютерів (уміти застосовувати їх в процесі побудови та експлуатації)ПР3. Базові знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і правил експлуатації комп’ютерів.ПР4. Знати загальні принципи реалізації елементів та вузлів комп’ютера.ПР5. Мати знання із новітніх технологій в галузі архітектури комп’ютерів.ПР7. Вміти створювати комп’ютери різної архітектури та різного призначенняПР8. Вміти застосовувати знання для розв’язування задач аналізу та синтезу архітектури комп’ютерів. ПР10. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації комп’ютерних пристроїв комп’ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.ПР11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв’язання задач архітектури комп’ютерів.ПР12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.ПР13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп’ютерних компонентів та систем.ПР14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань архітектури комп’ютерів з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.ПР15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.ПР16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.ПР17. Вміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов.ПР18. Вміння використовувати інформаційні технології та інші методи для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.ПР19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.ПР20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.ПР21. Відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.. |
| **Передумови для вивчення дисципліни:** |
| Для вивчення навчальної дисципліни «Архітектура комп’ютерів» необхідними є компетентності здобувачів вищої освіти з навчальних дисциплін «Інформатика», «Вступ до спеціальності», «Комп’ютерна логіка», «Комп’ютерна електроніка». Також ця навчальна дисципліна забезпечує міжпредметні зв’язки з навчальними дисциплінами «Комп’ютерна схемотехніка», «Технічне обслуговування ЕОМ», «Програмування», «Системне програмування».  |

|  |
| --- |
| **3. Обсяг та структура програми навчальної дисципліни**  |
| **форма навчання** | Кредити ЄКТС | **денна (очна)** |
| **ФОРМА Контролю** | Підсумкові оцінки (залік, екзамен) |
| № теми | Назва теми | Кількість годин: |
| Разом | Самостійна робота | Навчальні заняття: |
| Всього | з них: |
| Лекційні заняття | Семінарські заняття | Практичні заняття | Лабораторні заняття | Індивідуальні заняття |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| 1. | Архітектура комп’ютера. Типи сучасних комп’ютерів. |  | 21 | 11 | 10 | 6 |  | 4 |  |  |
| 2. | Представлення даних у комп’ютері. Формати даних. |  | 21 | 11 | 10 | 6 |  | 4 |  |  |
| 3. | Порядок виконання команд і програм в комп’ютері. |  | 21 | 11 | 10 | 6 |  | 4 |  |  |
| 4. | Типи операцій та команд. |  | 21 | 11 | 10 | 6 |  | 4 |  |  |
| 5. | Архітектура системи команд комп’ютера. |  | 17 | 11 | 6 | 6 |  |  |  |  |
| 6. | Процесор універсального комп’ютера. |  | 21 | 11 | 10 | 6 |  | 4 |  |  |
| 7. | Алгоритми виконання операцій обробки даних. |  | 17 | 11 | 6 | 6 |  |  |  |  |
| 8. | Арифметико-логічний пристрій. |  | 17 | 11 | 6 | 6 |  |  |  |  |
| 9. | Пристрій керування. |  | 19 | 11 | 8 | 4 |  | 4 |  |  |
| 10. | Багаторівнева пам'ять комп’ютера. |  | 22 | 12 | 10 | 6 |  | 4 |  |  |
| 11. | Організація пам’яті. |  | 22 | 12 | 10 | 6 |  | 4 |  |  |
| 12. | Організація вводу-виводу. |  | 24 | 12 | 12 | 6 |  | 6 |  |  |
| **Разом з дисципліни:** |  | **243** | **135** | **108** | **70** |  | **38** |  |  |

**4.1 Теми лекцій**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№з/п** | **Назва теми** | **Кількість годин** | **Рекомендована література** |
| **V семестр** |
| 1. | Тема 1. Архітектура комп’ютера*.* Типи сучасних комп’ютерів.Поняття архітектури*.* Архітектурні принципи Джона Фон Неймана. Не нейманівські архітектури комп’ютерів. Персональні комп’ютери. Робочі станції. Багато термінальні системи. Сервери. Великі універсальні комп’ютерні системи. | 6 | 6, С. 9-29;7, С.17-54 |
| 2. | Тема 2. Представлення даних у комп’ютері. Формати даних. Представлення чисел із знаком. Числа з фіксованою комою. Числа з плаваючою крапкою. Кодування алфавітно-цифрової інформації. | 6 | 7, С.56-79 |
| 3. | Тема 3. Порядок виконання команд і програм в комп’ютері.Кодування та виконання команди та програми. Порядок виконання команд. Виконання команд на рівні регістрів процесора. | 6 | 6, С. 30-44;7, С. 82-87 |
| 4. | Тема 4. Типи команд. Команди пересилання. Команди передачі керування. Команди вводу-виводу. Система команд комп’ютера. | 6 | 6, С. 48;7, С.87-98 |
| 5. | Тема 5. Класифікація архітектури комп’ютера за типом адресованої пам’яті. Порівняльний аналіз форматів пам’яті. Класифікація архітектури комп’ютера за складом системи команд. | 2 | 7, С.102 - 122 |
| **Всього за** **V семестр** | **26** |  |
| **VІ семестр** |
| 6. | Тема 6. Архітектура системи команд комп’ютера.Комп’ютери зі складною та простою системою команд. Особливості архітектури комп’ютера з простою системою команд. Архітектура комп’ютера з доповненою системою команд. Комп’ютери зі спеціалізованою системою команд. | 4 | 7, С.123-131 |
| 7. | Тема 7. Процесор універсального комп’ютера.Одношинна структура процесора. Основні операції процесора. Багатошинна структура процесора. Приклади виконання операцій в процесорі. | 6 | 6, С. 45-60;7, С.133-2023 |
| 8. | Тема 8. Алгоритми виконання операцій обробки даних.Логічні операції. Операції зсуву. Операції відношень. Арифметичні операції. Операції обчислення елементарних функцій. Операції перетворення даних. | 6 | 6, С. 61;7, С.204 - 237 |
| 9.  | Тема 9. Арифметико-логічний пристрій.Функції АЛП. Способи обробки даних в АЛП. Елементарні та складні операції АЛП. Структура АЛП. | 6 | 6, С. 61 – 74;7, С.239 - 281 |
| 10. | Тема 10. Пристрій керування.Функції та методи побудови пристрою керування. Пристрій керування з жорсткою логікою. Пристрій мікропрограмного керування. Порівняння пристроїв керування. | 4 | 6, С. 119-140;7, С.283-305 |
| 11. | Тема 11. Багаторівнева пам'ять комп’ютера.Типи та характеристики пам’яті комп’ютерів. Регістровий файл процесора. Пам'ять з асоціативним доступом. Оперативний запам’ятовуючий пристрій. Постійний запам’ятовуючий пристрій. Зовнішня пам'ять. | 6 | 6, С. 74-857, С.307-355 |
| 12. | Тема 12. Організація пам’яті.Ієрархічна організація пам’яті. Організація обміну інформацією між процесором та основною пам’яттю через кеш-пам’ять. Організація обміну інформацією між основною та зовнішньою пам’яттю. | 6 | 6, С. 85-1177, С.357-395 |
| 13. | Тема 13. Організація вводу-виводу.Методи керування вводом-виводом. Програмно-керований ввод-вивод. Система переривання програм та організація вводу-виводу за перериванням. Прямий доступ до пам’яті.  | 6 | 6, С. 174-196;7, С.399-420 |
| **Всього за VІ семестр** | **44** |  |
| **Разом** | **70** |  |

**4.2 Теми практичних занять**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****з/п** | **Назва теми, план.** | **Кількість****годин** | **Форма та засоби контролю** | **Рекомендована література** |
| **V семестр** |
| 1. | Тема 1. Архітектура комп’ютера. Типи сучасних комп’ютерів. Будова ПК. | 4 | виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 10, глава 1-2, С. 19 - 69 |
| 2. | Тема 2. Дослідження будови системної плати. Компоненти, установки конфігурування. BIOS. | 4 | виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 10, глава 6, С. 183 - 256 |
| 3. | Тема 3. Вибір і встановлення процесора. Дослідження можливості розгону процесора і системи в цілому. | 4 | виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 10, глава 6, С. 258 - 330 |
| 4. | Тема 4. Вибір і встановлення електронної пам’яті. Тестування та розгін електронної пам’яті. | 4 | виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 10, глава 8, С. 334 - 415 |
| 5. | Тема 5. Вибір і встановлення відеосистеми. Налаштування. Тестування. | 4 | виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 10, глава 10, С. 559 - 636 |
| **Всього за** **V семестр** | **20** |  |  |
| **VІ семестр** |
| 6. | Тема 6. Будова та функціонування HDD. Вибір, встановлення, конфігурування. Відновлення інформації. | 4 | виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 10, глава 9, С. 417 - 487 |
| 7. | Тема 7.Будова та функціонування CD, DVD ROM. Твердотілі накопичувачі. Вибір, встановлення, конфігурування. Відновлення інформації. | 4 | виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 10, глава 9, С. 488 - 530 |
| 8. | Тема 8. Будова та функціонування пристроїв вводу-виводу. Клавіатура. Миша. Прінтери. Сканери. | 6 | виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 10, глава 11, С. 642 -684 |
| 9. | Тема 9. Інтерфейси ПК. Шини розширення. Інтерфейси АТА, SATA, SCSI. Порти LPT, COM, USB, IrDA. Шини розширення.  | 4  | виконання завдань, індивідуальне оцінювання | 10, частина 4, С. 766 -1031 |
| **Всього за VІ семестр** | **18** |  |  |
| **Разом** | **38** |  |  |

**4.3 Самостійна робота**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****з/п** | **Назва теми** | **Кількість годин** | **Рекомендована література** |
| **V семестр** |
| 1. | Тема 1. BIOS. | 10 | 10, глава 5, С.147 - 179 |
| 2. | Тема 2. Будова персонального комп’ютера | 10 | 10, глава 2, С. 37 -69 |
| 3. | Тема 3. Електроживлення комп’ютерів. | 10 | 10, глава 3, С. 72 -92 |
| 4. | Тема 4. Режими роботи процесора та розподіл пам’яті.  | 10 | 10, глава 7, С. 256 - 278 |
| **Всього за семестр V семестр** | **40** |  |
| **VІ семестр** |
| 5. | Тема 5. Організація пам’яті ПЕОМ. | 12 | 10, глава 7, С. 278 - 298 |
| 6. | Тема 6. Відео система комп’ютера. | 10 | 10, глава 10, С. 559 - 636 |
| 7. | Тема 7. Апаратні переривання. | 10 | 10, глава 4, С. 112-122 |
| 8. | Тема 8. Прямий доступ до пам’яті - DMA. | 10 | 10, глава 4, С. 124-133 |
| 9. | Тема 9. Розподіл системних ресурсів ПК. Система PnP. | 10 | 10, глава 4, С. 134 - 143 |
| 10. | Тема 10. Чипсет. Призначення, можливості, вибір. | 10 | 10, глава 6, С. 185-198 |
| 11. | Тема 11. Паралельні комп’ютерні системи. | 10 | 10, глава 7, С. 304-318 |
| 12. | Тема 12. Мережева карта. | 10 | 10, глава 13, С. 741 - 763 |
| 13. | Тема 13. Дискова підсистема комп’ютера | 13 | 10, глава 9, С. 417 - 556 |
| **Всього за семестр VІ семестр** | **95** |  |
| **Разом** | **135** |  |

**5. Засоби діагностики результатів навчання, інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є екзамен, курсова робота, практичні завдання на лабораторному обладнанні, реальних об’єктах (комп’ютер та його складові), аналітичні звіти, реферати, презентації результатів виконаних завдань та досліджень, письмове виконання ІНДЗ, виступи на наукових заходах, Використовуються відео лекції, практичні заняття з індивідуальними завданнями, самостійна робота здобувача вищої освіти з навчальною та довідковою літературою, самостійне виконання завдань, консультації. Використовуються демонстраційні вузли та компоненти комп’ютера, лабораторний навчальний комп’ютер, інструктивні картки для практичних робіт, картки з індивідуальними завданнями для практичних робіт. Використовується доступ до мережі інтернет.

|  |
| --- |
| **6. Порядок та критерії оцінювання результатів навчання** |
| **6.1. Порядок оцінювання результатів навчання** |
| Форма контролю | Порядок проведення контролю |
| Поточний контроль | Усне опитування, домашні завдання, виступи на практичних заняттях, практичні та письмові роботи оцінюються за 4-бальною шкалою |
| Підсумковий контроль | Оцінка за залік визначається як середнє арифметичне оцінок за практичні роботи.Екзаменаційна оцінка визначається за рівнем компетентності розв’язання запропонованих завдань екзаменаційних білетів за 4 бальною шкалою. |
| **6.2. Критерії оцінювання результатів навчання** |
| Оцінювання за національною шкалою: | Критерії та визначення оцінювання |
| рівень компетентності | оцінка: |
| 4-бальна | 2-бальна |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| Високий(творчий) | 5(відмінно) | зараховано | Здобувач вищої освіти вiльно володiє програмовим матерiалом, виявляє здiбностi, вмiє самостiйно поставити мету дослiдження, вказує шляхи її реалiзацiї, робить аналiз та висновки.Здобувач вищої освіти вiльно володiє вивченим матерiалом, умiло послуговується науковою термiнологiєю, вмiє опрацьовувати наукову iнформацiю (знаходити новi факти, явища, iдеї, самостiйно використовувати їх вiдповiдно до поставленої мети тощо).Здобувач вищої освіти вiльно володiє вивченим матерiалом, умiло послуговується науковою термiнологiєю, вмiє опрацьовувати наукову iнформацiю (знаходити новi фак­ти, явища, iдеї, самостiйно використовувати їх вiдповiдно до поставленої мети тощо). |
| Достатній(конструктивно-варіативний) | 4(добре) | Здобувач вищої освіти вiльно володiє вивченим матерiалом у стандартних ситуацiях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на пiдтвердження власних думок. Здобувач вищої освіти умiє пояснювати явища, ана­лiзувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зi сторонньою допомогою (викладача, одногрупників тощо) ро­бити висновки. Здобувач вищої освіти може пояснювати роботу комп’ютера, виправляти допущенi неточностi, виявляє знання i розумiння основних вузлів компютера (призначення, функціонування, характеристики, особливості застосування). |
| Середній(репродуктивний) | 3(задовільно) | Здобувач вищої освіти може зi сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущенi неточностi (власнi, iнших учнiв), виявляє елементарнi знання основних положень функціонування комп’ютера (законiв, понять, формул). Здобувач вищої освіти описує явища, вiдтворює значну частину навчального матерiалу, знає складові комп’ютера, їх характеристики, записує основнi формули, рiвняння i закони. Здобувач вищої освіти за допомогою викладача описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матерiалi пiдручника, розповiдях викладача тощо. |
| Початковий(рецептивно-продуктивний) | 2(незадо-вільно) | незараховано | Здобувач вищої освіти за допомогою викладача описує компютер або його частини у зв’язаному вигляді без пояснень вiдповiдних причин, називає параметри та характеристики складових, розрiзняє призначення окремих складових комп’ютера. |
| Здобувач вищої освіти описує роботу комп’ютера на основi свого попереднього досвiду, за допомогою викладача вiдповiдає на запитання, що потребують однослiвної вiдповiдi. |
| Здобувач вищої освіти володiє навчальним матерiалом на  рiвнi­ розпiзнавання складових комп’ютера, за допомогою викладача вiдповiдає на запитання, що потребують вiдповiдi “так” чи “нi”. |

**7. Рекомендована література**

**Основна**

1. Tenenbaum Andrew S. Архитектура компьютера [Текст]: книга / S. Andrew Tenenbaum. – 6-e изд., перераб. и доп. – М.: изд-во «Питер», 2017. — 816 с.
2. Вовк П.Б. Архітектура комп’ютера: методичні вказівки до виконання самостійних робіт із дисципліни «Архітектура комп’ютера» для студентів ІІІ курсу спеціальності 5.05010201 «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж» денної форми навчання. – Луцьк: ТК Луцького НТУ, 2015. – 40 с.
3. Вовк П.Б. Методичні вказівки до виконання та захисту курсової роботи з дисципліни «Архітектура комп’ютерів» для студентів денної форми навчання спеціальності 5.05010201 «Обслуговування комп’ютерних систем і мереж». – Луцьк: ТК Луцького НТУ, 2017. – 40 с.
4. Колдаев, Виктор Дмитриевич. Архитектура ЭВМ [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / В. Д. Колдаев, С. А. Лупин. - М. : Форум: Инфра-М, 2009. – 384 с. : рис. – (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0373-5 (в пер.)
5. Максимов, Николай Вениаминович. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем [Текст] : учеб. для студ. сред. проф. образования / Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Форум, 2008. – 512 с. : ил. – (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 458-459. – ISBN 978-5-91134-230-2 (в пер.) :
6. Матвієнко М.П., Архітектура комп'ютера. Навч. посібник. /Матвієнко М.П., Розен В.П. Закладний О.М. – К.: Видавництво Ліра-К. – 2016. –256с. ISBN 978-966-2609-25-7.
7. Мельник Анатолій Олексійович. Архітектура комп'ютера [Текст] : підруч. для студ. вузів / А. О. Мельник. – Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с. : портр. - Бібліогр. в кінці розд. – ISBN 978-966-361-264-5 (в пер.) :
8. Новожилов, Олег Петрович.   Архитектура ЭВМ и систем [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / О. П. Новожилов. – М. : Юрайт, 2012. - 527 с. : рис., табл. – (Бакалавр). – Библиогр.: с. 518. - ISBN 978-5-9916-1658-4 (в пер.)

**Допоміжна**

1. Архитектура вычислительных систем : учебнометодическое пособие / О. М. Демиденко [и др.] ; М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 226 с.
2. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 1072 с.: ил.
3. Максимов, Николай Вениаминович. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем [Текст] : учеб. для студ. сред. проф. образования / Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Форум, 2010. – 512 с. : ил. – (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 463-464. - ISBN 978-5-91134-374-3 (в пер.) :
4. Новожилов, О. П. Архитектура эвм и систем : учебное пособие для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 527 с.
5. Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств работа [Текст]: учебник / Сенкевич А.В. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Academia, 2018. - 240с.
6. Старков В. В. Архитектура персонального компьютера: организация, устройство, работа [Текст]: книга / В.В. Старков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия-Телеком, 2016. — 536 с.
7. Мюллер, Скотт. Модернизация и ремонт ПК, 22-е издание. : Пер. с англ. – М. : Издательский дом “Вильямс”, 2015. – 1328 с. : ил. – Парал. тит. англ.

**8. Інформаційні ресурси**

1. Архитектура и организация ЭВМ: Електронний ресурс. // Режим доступу ttps://www.intuit.ru/studies/courses/60/60/info

# АРХИТЕКТУРА ЭВМ И ЯЗЫК АССЕМБЛЕРА: ВИДЕОКУРС. Електронний ресурс. // Режим доступу <http://window.edu.ru/resource/467/67467>

# Архитектура ЭВМ. Електронний ресурс. // Режим доступу <http://www.lessons-tva.info/edu/e-inf1/e-inf1-2-2.html>

# Архитектура ЭВМ. Електронний ресурс. // Режим доступу <https://sites.google.com/site/architectevm/>

# Архитектура ЭВМ. Електронний ресурс. // Режим доступу <http://www.gm4.ru/pril/shamardin2/archpodr.html>