

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Комп'ютерні та інформаційні системи

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор
з науково-педагогічної та
методичної роботи

_____ Костін В.В.
“ _____ ” _____ 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____ «Архітектура комп'ютерів» _____

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва спеціальності)

(в тому числі скорочений термін навчання)

(назва спеціалізації)

факультет електроніки та комп'ютерної інженерії

(назва інституту, факультету, відділення)

(Шифр за ОК 14)

Кременчук – 2020 рік

Робоча програма «Архітектура комп'ютерів» для студентів за спеціальністю 123 - «Комп'ютерна інженерія» „26” вересня, 2020 року – 18 с.

Розробник: А. Л. Юдіна, ст. викл. кафедри КІС
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних та інформаційних систем

Протокол від 28 вересня 2020 року № 2

В. о. завідувача кафедри _____ (В. М. Сидоренко)

“ _____ ” _____ 2020 року

Схвалено методичною комісією КрНУ за напрямом підготовки 123 «Комп'ютерна інженерія»

Протокол від “28” вересня 2020 року № 2

Голова _____ (Сидоренко В. М.)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 12	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): 123 «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		2,3	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання – КП		Семестр	
Загальна кількість годин – 360		4,5	-
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: 4-й семестр аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 18 5-й семестр аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр	30 год., 10 год.	-
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		30 год., 20 год.	–
		Самостійна робота	
		180 год. 180 год.	–
	Вид контролю: 4-й семестр залік 5-й семестр залік (КП)		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

4-й семестр для денної форми навчання – $60/180=0.33$

5-й семестр для денної форми навчання – $30/180=0.17$

1 кредит = 30 год.

Кількість кредитів = $330/30=11$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна “Архітектура комп’ютерів” входить до кваліфікаційних вимог для бакалаврів напрямку “Комп’ютерна інженерія”, узагальненим об’єктом діяльності яких є технічні засоби та системне програмне забезпечення комп’ютерних систем і мереж універсального та спеціального призначення та їх компонент. Курс складається з лекційних, лабораторних занять та самостійної роботи. Також в процесі вивчення дисципліни виконується курсовий проект.

Мета і основні задачі дисципліни “Архітектура комп’ютерів” – вивчення архітектури обчислювальних машин та основ організації обчислювальних процесів, розподілу функцій поміж програмним та апаратним забезпеченням, принципів та способів побудови апаратних і програмних засобів обчислювальних машин, а також методів оцінки їх техніко-економічних показників, вивчення історії розвитку архітектури сучасного комп’ютерного парку, розгляд функціональної ієрархії апаратних засобів цифрової обчислювальної техніки, а також набуття знань, умінь та навиків у розробці архітектури сучасних комп’ютерних систем різного призначення.

Необхідна учбова база для вивчення курсу “Архітектура комп’ютерів” складається зі знань, отриманих студентами при вивченні курсів “Обчислювальна техніка”, “Комп’ютерна електроніка”, “Комп’ютерна логіка”, “Системне програмування”. В навчальному процесі знання, отримані студентами з курсу “Архітектура комп’ютерів” використовуються при вивченні дисциплін “Операційні системи”, “Периферійні пристрої”.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- тенденції розвитку науки та техніки в галузі комп’ютерної інженерії;
- актуальні проблеми теорії розвитку комп’ютерів;
- основні поняття, терміни та визначення;
- загальні принципи побудови і функціонування комп’ютерів;
- принципи організації обчислень в комп’ютерах;
- принципи управління обчислювальним процесом;
- принципи побудови пристроїв комп’ютерів і програм їх управління
- способи організації пам’яті;
- способи організації систем команд процесорів;
- особливості архітектури процесорів різних класів;
- методи підвищення продуктивності комп’ютерних систем;
- способи організації процесів введення і виведення інформації і режими роботи комп’ютерів.

уміти:

- розробляти архітектуру процесора;
- визначати систему команд, структуру даних, способи адресації;
- розробляти алгоритми функціонування комп’ютера при виконанні різних команд та режимів, враховуючи розподіл функцій обробки інформації між апаратними і програмними компонентами;

- розробляти архітектуру пам'яті комп'ютера з урахуванням ієрархічного принципу її побудови і розподілу адресного простору між компонентами системи;;
- розробляти алгоритми обміну інформацією процесора з зовнішніми пристроями в режимах програмного опитування готовності, переривань і прямого доступу;
- розробляти функціональні і принципові схеми пристроїв комп'ютера (управляючого, арифметичного, запам'ятовуючого, вводу-виводу та інших);
- розробляти мікроалгоритми і мікропрограми реалізації різних операцій;
- визначати цільові функції проектування та критерії ефективності з використанням мов різного рівня для опису апаратних і програмних засобів;
- користуватися мовами різного рівня для опису апаратних і програмних засобів.

Дисципліна забезпечує формування компетенцій і програмних результатів навчання:

Z1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

Z2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями як в колективі, так і самотійно

Z3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та проводити дослідження на відповідному рівні

Z4. Знання та розуміння предметної області професійної діяльності

Z5. Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами як

Z7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

Z11. Здатність приймати обґрунтовані рішення

P1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії

P2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення

P5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо

P7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності

P10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації

P11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів

P12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних

систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання

P13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій

P14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію

P15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення

N1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж

N6. Знати особливості побудови системного програмного забезпечення, а також загальних принципів організації та функціонування операційних систем

N8. Знати загально-методологічні принципи побудови та розробки сучасних комп'ютерних систем з різною організацією для забезпечення високопродуктивної обробки інформації

N10. Знати основи безпеки життєдіяльності та охорони праці, уміння їх дотримуватися в професійній діяльності

N12. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш продуктивними для досягнення поставлених цілей

N13. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності

N14. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей

N15. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності

N16. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати типове для спеціальності обладнання

N17. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії

N19. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів

N20. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів

N22. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення

N25. Враховувати вимоги до систем захисту інформації. Створювати програмні та апаратні підсистеми криптографічного захисту інформації. Формувати і управляти ключовою інформацією для підсистем аутентифікації.

N29. Спілкуватися усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською)

N30. Використовувати інформаційні технології для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях

N31. Здатність адаптуватися до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення

N32. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення

N33. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Загальні принципи організації комп'ютерів

Тема 1. Вступ. Поняття архітектури комп'ютера.

Тема 2. Арифметичні основи цифрових комп'ютерів.

Тема 3. Загальні принципи організації комп'ютерів.

Тема 4. Основи мікропрограмування.

Змістовий модуль 2. Процесори

Тема 5. Архітектура системи команд процесору.

Тема 6. Організація пам'яті.

Тема 7. Процесори.

Тема 8. Методи підвищення продуктивності процесорів та комп'ютерних систем на їх основі.

Змістовний модуль 3. Архітектура процесорів

Тема 9. Організація системи введення/виведення.

Тема 10. Архітектура IBM PC.

Тема 11. Управління стандартними пристроями введення/виведення.

Тема 12. Управління дисковими накопичувачами.

Тема 13. Розподіл системних ресурсів.

Тема 14. Використання принципів паралельної обробки інформації в комп'ютері

4. Структура навчальної дисципліни

Но- мер теми	Найменування теми (модуля). Основні питання лекцій і їх зміст. Завдання для самостійної роботи.	Денна форма			
		Усього	Лекц. (год.)	Лаб. роб. (год.)	Сам. роб. (год.)
4 семестр					
Модуль 1. Загальні принципи організації комп'ютерів					
1	Вступ Поняття архітектури комп'ютера. Багаторівнева комп'ютерна організація. Семантичний розрив між архітектурними рішеннями комп'ютерів і їх програмним оточенням. Історія розвитку архітектури комп'ютерів. Аналогові, гібридні й цифрові обчислювальні машини. Класифікація комп'ютерів та їх основні характеристики. Покоління комп'ютерів*. Перспективи розвитку елементної бази сучасних комп'ютерних систем*. Пікова, номінальна, системна, експлуатаційна, абсолютна, відносна продуктивність комп'ютерів*. Методи вимірювання продуктивності*	12	2	2	12
2	Арифметичні основи цифрових комп'ютерів Позиційні системи числення, що використовуються в комп'ютерах та критерії їх вибору. Переклад чисел з однієї позиційної системи числення в іншу. Форми подання чисел в розрядній сітці. Кодування двійкових чисел. Контроль переповнювання розрядної сітки при виконанні арифметичних операцій над числами в різних кодуваннях. Подання символічної інформації в комп'ютерах*. Подання дати і часу в комп'ютерах*.	28	2	2	12
3	Загальні принципи організації комп'ютерів Структурна схема комп'ютера. Принципи фон Неймана. Класична структура машини фон Неймана та принцип функціонування. Принстонська та гарвардська архітектури та їх порівняльна характеристика. Принципи організації процесорів Структурна схема процесора. Призначення, класифікація і основні характеристики арифметично-логічних пристроїв (АЛП) процесора. Структурна організація АЛП, алгоритми функціонування*. Пристрої керування центрального процесору.	26	4	14	12
4	Основи мікропрограмування Принцип мікропрограмного керування. Мікрооперації, мікроалгоритми та способи їх опису. Мова мікрооперацій. Мікрокоманди, мікропрограми та їх опис на функціональному та функціонально-структурному рівні. Блоки мікропрограмного керування. Структура мікрокоманди. Різновидності мікропрограмування. Формування тривалості керуючих сигналів	42	4	14	12

	мікрокоманди. Способи формування адрес мікрокоманд в пам'яті мікрокоманд. Блоки мікропрограмного керування з примусовою, природною та відносною адресацією мікрокоманд. Способи зменшення довжини мікрокоманди для блоків мікропрограмного керування з примусовою адресацією. Забезпечення роботи з мікроподпрограмами. Методи підвищення продуктивності комп'ютерів на мікропрограмному рівні. Декомпозиція обчислювального пристрою на операційний та керуючий пристрій*. Ієрархія мов опису обчислювальних пристроїв*. Мікропрограмна інтерпретація мови команд комп'ютера*. Керуючи автомати з «жорсткою логікою»*.				
Всього годин за 1 модуль		108	12	32	48
Модуль 2. Процесори					
5	Архітектура системи команд процесору. Системи і класифікація команд. Структура і формати машинних команд. Способи адресації операндів машинних команд: адресація без використання РЗП, адресація з використанням РЗП, адресація з використанням стекової пам'яті. Структура і формати команд мікропроцесорів IA32/IA32-EM64T. Системи і класифікація команд мікро- процесорів с архітектурою Alpha, UltraSparc, MAJC, PA-RISC, Power/PC*	34	4		18
6	Організація пам'яті Структурна організація пам'яті: внутрішня та зовнішня пам'ять. Логічна організація пам'яті: стекова, магазинна*, асоціативна*, віртуальна* пам'ять. Фізична організація основної пам'яті: енергозалежна та енергонезалежна пам'ять, статична, динамічна, синхронна та асинхронна пам'ять.	34	4	8	16
7	Процесори Класифікація і основні характеристики процесорів. Макро і мікро архітектура процесорів. CISC та RISC-архітектури. Архітектура Power. SDC- та VLIW-комп'ютери. Архітектура EPIC. Архітектура процесорів з паралелізмом рівня команд*. Основи мультитредової архітектури*. Мультитредові мікропроцесори з тредами, що виявляються шляхом аналізу потоків управління та потоків да- них програми*. Специфіка мультитредових моде- лей паралельних обчислень*. Багатоядерні архі- тектури*. Структури універсальних, проблемно- орієнтовних і спеціалізованих мікропроцесорів с архітектурою Alpha, UltraSparc, MAJC, PA-RISC, Power/PC, сімейства TMS320Cxx компанії Texas Instruments, сімейства ADSP21xxx компанії Analog Device, DSP56xxx компанії Motorola, мультимедійних та комунікаційних процесорів*.	30	4		16

8	<p>Методи підвищення продуктивності процесорів та комп'ютерних систем на їх основі Огляд технологічних, схемо технічних, структурних та алгоритмічних методів. Конвейерна обробка. Етапи виконання команд і робочий цикл процесора. Супер скалярні комп'ютери. Конфлікти в конвейері та методи їх усунення: прогнозування переходів, усунення залежності за даними, просування даних, спекулятивне виконання, виконання зі зміною послідовності команд. Реалізація конвейерної обробки в мікропроцесорах Pentium 4, Alpha, UltraSparc, MAJC, PA-RISC, Power/PC*. Організація системи кеш-пам'яті. Стратегії завантаження та відвантаження, пошуку, заміщення. Кеш прямого відображення та набірно-асоціативний кеш. Архітектури рівнів багаторівневої кеш пам'яті. Протокол MESI. Реалізація багаторівневої кеш-пам'яті в багатопроцесорних SMP-системах*.</p>	30	6		18
Всього годин за 2 модуль		128	18	8	68
Семестровий контроль					4
Всього годин за 4-й семестр		180	30	30	120
5 семестр					
Модуль 3. Архітектура процесорів					
9	<p>Організація системи введення/виведення <i>Програмний полінг</i> Основні поняття організації інтерфейсів процесора, пам'яті, зовнішніх пристроїв. Задачі, що виникають в процесі введення/виведення. Обмін, що керується програмно та різновиди програмного полінгу. Основні функції, типи і структури каналів введення/виведення*. Детермінована модель каналу*. Критерії ефективності каналів введення/виведення*. Система переривань процесора Призначення, функції та характеристики системи переривань процесору. Цикл обробки переривання. Система пріоритетів переривань. Обробка переривань з різними пріоритетами. Організація програмного керування пріоритетами. Класифікація переривань. Централізовані та децентралізовані системи переривань. Обробка векторних переривань в системах с централізованим арбітром. Вплив організації системи переривань на продуктивність комп'ютера*. Вхід в програму, що перериває методом позначеного оператора (опорних точок), методом швидкого реагування та по командно*. Прямий доступ до пам'яті</p>	24	2	4	18

	Призначення та організація прямого доступу до пам'яті (ПДП). Загальна структура системи з ПДП. Структура одно каналного контролеру ПДП. Порядок обміну інформацією в системах з ПДП. Режими прямого доступу до пам'яті.				
10	Архітектура IBM PC Архітектура системної плати Південний та північний міст чипсета. Flash ROM BIOS. Шина процесора. Шина пам'яті. Шини введення/виведення. Архітектура та характеристики шин PCI, PCI-X, USB, SCSI, IEEE 1394*. Розподіл адресного простору пам'яті: основна пам'ять, UMA, HMA, XMS та EMS. Пам'ять SRAM, DRAM, SDRAM, FPM DRAM, EDO DRAM, BEDO DRAM, SDRAM, ESDRAM, DDR SDRAM, SLD DRAM, RD DRAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash EEPROM, FRAM*. Мікросхеми пам'яті SOJ, TSOP, SIP, SIMM, DIMM, RIMM*. Організація системи переривань та підсистеми прямого доступу до пам'яті IBM-сумісних комп'ютерів.	24	2	4	18
11	Управління стандартними пристроями введення/виведення 1. Клавіатура Структурно-функціональна схема підсистеми клавіатури. Організація блоку клавіатури. Контролер клавіатури та контролер системного блоку клавіатури і їх взаємодія. Переривання INT 9h та його обробка. 2. Відеосистема Основні модулі відео системи. Принципи формування зображення. Режими роботи відеоадаптерів. Формування зображення символів в текстовому режимі. Таблиці шрифтів. Відео сторінки. Байти відео атрибутів. Формування зображення в графічному режимі. Підтримка відео системи з боку ROM BIOS.	26	2	4	20
12	Управління дисковими накопичувачами Структура магнітних дисків. Фізична структура магнітних дисків. Логічна структура НГМД. Файлова система FAT12. Логічна структура НЖМД. Призначення та структура Boot Record та Master Boot Record. Файлові системи FAT16, FAT32, NTFS, Ext2/Ext3.	26	2	4	20

	<p>Структура оптичних дисків Фізична структура оптичних дисків. Логічна структура оптичних дисків. Файлові системи CDFS та UDF.</p> <p>Засоби середнього рівня для роботи з магнітними дисками Переривання ROM BIOS для роботи з магнітними дисками на фізичному рівні. CHS-адресація і її обмеження. Режим LBA.</p> <p>Засоби низького рівня для роботи з магнітними дисками Програмні моделі контролерів НГМД та НЖМД. Програмування контролерів НМД на рівні портів введення/виведення. Пакетний інтерфейс АТАPI*.</p>				
13	<p>Розподіл системних ресурсів Пам'ять системи та пам'ять плат адаптерів. Розподіл каналів DMA, ліній IRQ та портів введення/виведення. Конфігураційний простір PCI. Функції PCI BIOS*. Конфігурація SCSI-пристроїв*. Методи усунення конфліктів периферійних пристроїв*. Технологія Plug-and-Play. Призначення та принципи дії BIOS та UEFI. Виконання POST процедури.</p>	26	2	4	20
14	<p>Використання принципів паралельної обробки інформації в комп'ютері Матричні процесори. Векторно-конвеєрні комп'ютери*. Системи з масовою паралельною обробкою інформації*. Багатопотокова обробка інформації. Класифікація паралельних комп'ютерних систем. Технологія НТТ* Технології комунікаційних мереж багатопроекторних систем*</p>	20			20
Всього годин за 3 модуль		146	10	20	116
Курсовий проект					30
Семестровий контроль					4
Всього годин за 5-й семестр		180	10	20	150
Всього годин		360	40	50	270

Примітка: * - питання для самостійного опрацювання

Теми лабораторних занять

Но- мер теми	Найменування теми (модуля). Основні питання лабораторного заняття, їх зміст. Завдання для самостійної роботи	Денна форма
		Аудит. занят. (год.)
4-й семестр		
2	Модуль 1 Лабораторна робота №1 Проектування і дослідження комбінаційних суматорів	4
4	Лабораторна робота №2 Проектування операційних вузлів арифметичного додавання арифметично-логічних пристроїв	4
4	Лабораторна робота №3 Проектування і дослідження операційних вузлів множення арифметично-логічних пристроїв	4
4	Лабораторна робота №4 Проектування і дослідження операційних вузлів ділення арифметично-логічних пристроїв	4
4	Модуль 2 Лабораторна робота №5 Проектування операційних вузлів для виконання арифметичних операцій над двійковими числами з плаваючою комою	6
6	Лабораторна робота №6 Проектування і дослідження реєстрової пам'яті АЛП процесорів	8
Всього годин за 4-й семестр:		30
5-й семестр		
9	Лабораторна робота №7 Організація введення та виведення даних за допомогою стандартних пристроїв.	2
10	Лабораторна робота №8 Визначення конфігурації апаратної частини IBM-сумісних персональних комп'ютерів	2
11	Лабораторна робота №9 Управління відео системою в текстовому режимі	2
11	Лабораторна робота №10 Управління відео системою в графічному режимі	2
12	Лабораторна робота №11 Використання засобів нижнього рівня для роботи з жорсткими дисками	4
13	Лабораторна робота №12 Вивчення методів програмного розподілу системних ресурсів поміж РnР-пристроями	2

14	Лабораторна робота №13 Розробка резидентних обробників програмних Переривань	2
14	Лабораторна робота №14 Перехоплення апаратних та програмних переривань	4
Всього годин за 5-й семестр:		20
Всього годин		50

8. Самостійна робота

№з/п	Назва теми	Обсяг, (годин)
4-й семестр		
1-8	Питання для самостійного опрацювання визначені в тематиці курсу лекцій.	116
Семестровий контроль		4
Всього годин за 4-й семестр:		120
5-й семестр		
9-13	Питання для самостійного опрацювання визначені в тематиці курсу лекцій.	116
Курсовий проект		30
Семестровий контроль		4
Всього годин за 5-й семестр:		150

9. Індивідуальні завдання

4 семестр – реферат,

5 семестр – курсовий проект.

10. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються загальноприйняті методи навчання: словесний, наочний та практичний.

Організація навчання здійснюється за кредитно-модульною системою з елементами тестування знань студентів.

11. Методи контролю

У процесі вивчення дисципліни застосовуються наступні види контролю:

ін.види поточн. контр (тест).								
Усього	10	10	10	10	10	10	40	100

T10, T11 ... T18 – теми

Формою проведення **модульного контролю** є тестування. Метою тестування є оцінювання навчальних досягнень студентів на різних рівнях: знання, розуміння і застосування знань і набутих навичок у розв'язанні задач після вивчення дисципліни.

Оцінювання тестового завдання студента відбувається за критеріями, наведеними у табл. 1.

Таблиця 1 – Критерії оцінювання тестового завдання

Кількість балів	Критерії оцінки
1	Студент вірно відповів на тестове завдання
0	Студент не вірно відповів на тестове завдання

Загальна кількість балів дорівнює сумі всіх правильних.

Час тестування встановлено з розрахунку 80 хв. на тестове завдання.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання тестування

Кількість правильних відповідей	Оцінка за 20-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
23–25	20	Відмінно	A
21–22	17-19	Добре	B
19–20	14-16		C
16–18	11-13	Задовільно	D
13–15	5-10		E
9–12	1-4	Незадовільно	FX
0–8	0		F

12. Методичне забезпечення

1. Тексти лекцій (електронний варіант).
2. Тематичний план проведення дисципліни.
3. Завдання модульних контролів роботи.

4. Методичні вказівки щодо проведення лабораторних робіт.
5. Завдання до курсового проекту.

14. Рекомендована література

Основн

1. Таненбаум Э. Архитектура комп'ютера/Таненбаум Э., Остин Т., – СПб.: Питер, 20013. – 698 с.
2. Мельник А. Архитектура компьютерів Підручник. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008, – 470 с.
3. Поворознюк А.И. Архитектура компьютеров. Архитектура микропроцессорного ядра и системных устройств. Учебн. пособие. Ч. 1. – Харьков: Торнадо, 2004. – 355 с.: с ил.
4. Поворознюк А.И. Архитектура компьютеров. Архитектура внешней памяти, видео системы и внешних интерфейсов. Учебн. пособие. Ч. 2. – Харьков: Торнадо, 2004. – 296 с.: с ил.
5. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия / М. Гук. – СПб.: Питер, 2003.– 928 с.
6. Столингс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем / В. Столингс. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 896с.
7. Басалин П. Д. Архитектура вычислительных систем. Учебник / П. Д. Басалин. – Нижний Новгород: Изд. НГУ, 2003. – 242 с.
8. Корнеев В. В., Киселев А. В. Современные микропроцессоры / В. В. Корнеев, А. В. Киселев. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 448 с.
9. Кулаков В. Программирование на аппаратном уровне: специальный справочник. – 2-е издание. – СПб.: Питер, 2003. – 847 с.: ил.
10. Цилькер Б. Я., Орлов С. А. Организация ЭВМ и систем. Учебник для вузов / Б. Я.Цилькер, С. А. Орлов. – СПб. :Питер, 2006. – 668 с.
11. Гук М. Процессоры Intel: от 8086 до Pentium II / М. Гук.– СПб.: "Издательство "Питер". –1997. – 386 с.
12. Жабин В.И. Логические основы и схемотехника цифровых ЭВМ / В.И. Жабин, В.В.Ткаченко, А.А. Зайцев, Р.Л. Антонов. – К.: ТОО Век +, 1999. – 123 с.
13. Самофалов К.Г. Цифроаые ЭВМ. Практикум / К.Г. Самофалов – К.: Вища школа, 1990. – 215 с.
14. Самофалов К.Г. Цифровые электронные вычислительные машины/ К.Г. Самофалов., В.И. Корнейчук, В.П. Тарасенко. – К.: Вища школа, 1983. – 455 с.
15. Нешумова К.А. Электронные вычислительные машины и системы / К.А. Нешумова. – М.: Высшая школа, 1989. – 257 с

15. Акритас А. Основы компьютерной алгебры с приложениями: Пер. с англ. – М.: Мир, 1994. – 544 с.: ил.
16. Шауман А.М. Основы машинной арифметики. – Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1979. – 312 с.: ил.
Шилейко А.В., Шилейко Т.И. Микропроцессоры. – М.: Радио и связь, 1986. – 112 с.: ил.
17. Байков В.Д., Смоллов В.Д. Аппаратурная реализация элементарных функций в ЭВМ. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. – 96 с.
18. Баранов С.И. Синтез микропрограммных автоматов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергия, 1979. – 232 с.: ил.
19. Карпов Ю.Г. Теория автоматов. – СПб.: Питер, 2003. – 208 с.: ил.

Інформаційні ресурси

<https://tehnar.net.ua/category/kompyuternaya-inzheneriya/arhitektura-kompyuterov/>
<https://habr.com/ru/post/456922/>
<https://www.ixbt.com/cpu/x86-cpu-faq-2006.shtml>
<https://www.intel.com/content/www/us/en/homepage.html>
<https://www.amd.com/>
<https://ualinux.com/ru/stream/arkhitektury-protссора-intel-za-vse-vremya>
<https://www.studytonight.com/computer-architecture>