Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних систем та технологій

Силабус курсу

АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ ТА НИЗЬКОРІВНЕВЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Обсяг	**Загальна кількість: кредитів - 8; годин - 240**
Семестр, рік навчання	**3, 4 семестр, 2 рік**
Дні, час, місце	**За розкладом**
Викладач (-і)	**Берков Юрій Миколайович**
Контактний телефон	**+380633941942**
E-mail	**bercov@onu.edu.ua**
Робоче місце	**Кафедра комп'ютерних систем та технологій ОНУ імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2**
Консультації	**Telegram, Viber, Zoom, Google Class**

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами буде здійснюватися аудиторно, в месенджері Telegram, Viber, Zoom, Google Classroom

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предмет вивчення курсу – архітектура сучасних комп'ютерів і комп'ютерних систем в контексті програмування на Асемблері..

Пререквізити курсу: вміти користуватися комп'ютером, знати операційні системи та системне програмування, комп'ютерну логіку.

Метою курсу "Архітектура комп'ютерів та низькорівневе програмування" є вивчення та опанування студентами основних відомостей про апаратні та програмні засоби сучасних комп'ютерів, способи подання програм і даних, про призначення, структуру й особливості функціонування окремих пристроїв комп'ютера, про організацію його роботи в цілому, а також сучасні архітектурні рішення, що сприяли значному підвищенню

продуктивності комп'ютерів. Основна увага приділяється вивченню принципів роботи центральних пристроїв комп'ютера: процесора і оперативної пам'яті, архітектурі сучасних комп'ютерів, системі машинних команд та основам низкорівневого програмування.

Завдання. Надання студентам базових знань щодо апаратної частини комп'ютера, його технічних характеристик і функціональних можливостей, архітектурних рішень, що сприяють підвищенню продуктивності комп'ютерів. Придбання практичних навичок з розробки програмного забезпечення на основі алгоритмічної мови Assembler із застосуванням інтегрованого середовища MASM.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- технічні параметри і класифікацію комп'ютерів та комплексів на їх основі;
- структурну схему персонального комп'ютера, призначення і принципи роботи пристроїв та їх взаємодію;
- формати даних і команд для подання інформації в комп'ютері;
- організацію системи пам'яті комп'ютера, призначення і принципи функціонування окремих її складових;
- організацію адресного простору оперативної пам'яті і кеш-пам'яті;
- структуру процесора, елементи його архітектури, алгоритм роботи процесора;
- принципи організації системи переривань процесора;
- особливості архітектури сучасних суперскалярних процесорів;
- програмну модель процесора;
- способи адресації в машинних командах;
- основні методи програмування мовою Асемблера;
- етапи створення програм мовою Асемблера.

вміти:

- представляти числові данні в форматах з фіксованою і плаваючою крапкою розраховувати ємність адресного ЗП за розрядністю шини адреса;
- проектувати арифметичні пристрої і операційні пристрої призначені для обробки інформації поданої у вигляді двійкових кодів (слів);
- проектувати запам'ятовуючи пристрої (ЗП) з адресною, асоціативною і стековою організацією;
- охарактеризувати особливості архітектури 32-бітових процесорів Intel;
- охарактеризувати особливості архітектури 64-бітових процесорів Intel;
- описати загальну структуру оператора в мові Асемблер процесора Intel;
- описати директиви визначення даних мови Асемблер процесора Intel;

- описати особливості роботи команд зі стеком;
- виконувати розробку, асемблерування й налагодження простих програм;
- створювати найпростіші асемблерні програми для роботи з зовнішніми пристроями.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (66 год.) та лабораторних занять (48 год.), організації самостійної роботи студентів (126 год.) та виконання курсового проекту.

Основна підготовка студентів здійснюється на лекційних та лабораторних заняттях, але у значній мірі покладається на самостійне вивчення матеріалу студентами денної форми навчання протягом навчального року.

Під час викладання дисципліни використовуються словесні та наочні методи навчання:

лекції , бесіда, пояснення; практичні методи навчання - виконання лабораторних робіт, розв’язання розрахункових завдань, робота з літературними джерелами.

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Принципи побудови та організація обміном інформацією всередині комп'ютера.

Тема 1. Принципи побудови обчислювальних машин. Концепція машини фон-Неймана.

Тема 2. Класифікація архитектур системи команд.

Тема 3. Адресність обчислювальних машин. Способи адресації.

Тема 4. Організація і типи шин. Ієрархія шин. Розподіл ліній шини.

Тема 5. Арбітраж шин.

Тема 6. Внутрішні та зовнішні інтерфейси комп’ютера.

Змістовий модуль 2. Параметри та класифікація запам’ятовуючих пристроїв.

Тема 7. Підсистема пам’яті комп’ютера і її складові. Характеристики пам’яті.

Тема 8. Основна пам’ять. Її типи та складові.

Тема 9. Оперативна пам’ять. Принцип роботи, параметри та швидкодія.

Тема 10. Кеш-пам’ять і її архітектура. Ієрархія кеш-пам’яті.

Тема 11. Зовнішня пам’ять. Дискова підсистема. Масиви магнітних дисків.

Тема 12. Сучасні технології зовнішніх накопичувачів.

Тема 13. Система вводу-виводу. Адресний простір системи вводу-виводу.

Тема 14. Зовнішні пристрої. Модулі вводу-виводу. Організація вводу-виводу за допомогою переривань.

Тема 15. Методи керування вводом-виводом. Організація вводу-виводу за допомогою переривань.

Змістовий модуль 3. Програмування мовою Асемблера.

Тема 16. Регістри процесора Intel та їх призначення.

Тема 17. Асемблювання і виконання програми. Мова Assembler Процеси асемблювання. Призначення компілятора, компоновщика, завантажувача і відладчика.

Тема 18. Організація програми і визначення даних.Типи даних. Директиви визначення даних. Представлення даних в пам'яті ЕОМ.

Тема 19. Арифметичні команди. Формат, типи даних, особливості використання.

Тема 20. Логічні команди й команди переходу. Команди зсуву. Лінійний та циклічний зсув. Додаткові команди зсуву.

Тема 21. Команди обробки блоків даних. Типові операції з масивами. Організація двовимірних масивів. Типові операції з масивами.

Змістовий модуль 4. Використання макрокоманд та переривань в Асемблері.

Тема 22. Використання макрокоманд. Директиви умовного асемблювання. Логічні вирази.

Тема 23. Макрокоманди для організації циклічних обчилень. Використання директив .REPEAT .WHILE, FOR.

Тема 24. Підпрограми. Опис і виклик процедур. Команди передачі керування. Передача аргументів у процедуру через регістри, загальну область пам'яті, стек.

Тема 25. Основи організації вводу-виводу інформації. Система переривань. Основні функції сервісного переривання MS DOS INT 21h. Переривання користувача.

Тема 26. Основні функції роботи з екраном. Переривання BIOS 10h.

Тема 27. Архітектура співпроцесора. Регістри стану SWR, управління CWR і тегів TWR.

Тема 28. Формати даних співпроцесора. Двійкові цілі числа, дійсні числа.

Тема 29. Система команд співпроцесора. Команди передачі та порівняння даних.Арифметичні команди й команди трансцендентних функцій.

Перелік рекомендованої літератури

Основна

1. Матвієнко М. П., Розен В. П., Закладний О. М. Архітектура комп’ютера. Навчальний посібник, – Київ: Ліра, 2013. – 264 с.
2. Злобін Г. Г., Рикалюк Р.Є. Архітектура та апаратне забезпечення комп’ютерів. Навчальний посібник, – Київ: Каравела. 2012. – 224с.
3. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера: підручник для студентів вузів. 3-вид., – Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2018. – 470 с.
4. Тонкошкур О.С., Гниленко О.Б., Матвєєва Н.О., Морозов О.С. Архітектура комп’ютерів. Машинні команди та програмування на асемблері. Навчальний посібник, – Дніпро: «Нова Ідеологія», 2018. – 179 с.
5. Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin Structured Computer Organization. Pearson, 2012. – 808 p.
6. Kip Irvin. Assembly Language for x86 Processors, 8th edition. Pearson, 2020. – 880 p.
7. Абель П. Ассемблер: Язык и программирование для IBM PC, – Киев:Век+, 2003. – 734 с.
8. Берков Ю.М., Шугайло Ю.Б., Якимчук В.І., Левченко А.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Архітектура комп'ютерів: Програмування в середовищі MS MASM. Частина 1». Для студентів усіх форм навчання спеціальності 123 - «Комп'ютерна інженерія» – Одеса, ОНУ, 2020 р. – 57 с.

Додаткова література

9. Гунченко Ю., Уханова О., Берков Ю., Шворов С. Трійкові логічні та арифметичні пристрої на основі багатопорогового елемента багатозначної логіки / Праці III Міжнародної конференції «Комп’ютерна алгебра та інформаційні технології» CAIT-Odessa-2018. Одеса, 2018. – С. 88 – 90.
10. Levchenko A.O., Berkov Y.M., Holovko O.V. ERRORS OF ARITHMETIC OPERATIONS WITH BINARY NUMBERS REPRESENTED AS ARRIVALS FOR FORECASTING SYSTEM / International scientific-practical coference “MODERN SCIENTIFIC IDEA ‘2020”, Belarus, October 7-8 2020
11. Yurii O, Gunchenko , Larysa, Y, Martynovych, Vitaliy Mezhuyev, Yurii, B, Shugailo, Yurii, M, Bercov, Design of a ternary RS-trigger, 2021 7th International Conference on Computer Technology Applications ICCTA 2021 July 13-15, 2021 | Vienna, Austria

12. Черненко І.М., Івон О.І. Основи комп'ютерної електроніки. Електронні елементи та вузли комп'ютерів. – Дніпропетровськ: Літограф, 2009. – 437 с.

ОЦІНЮВАННЯ

Методи поточного контролю: виконання завдань лабораторних робіт, контрольні роботи, курсовий прект.

Форми і методи підсумкового контролю: залук, іспит.

Залік 3-й семестр

Поточний та періодичний контроль															Сума балів
Змістовий модуль №1						Змістовий модуль №2									100
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	Т15	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Контрольна робота* за змістовим модулем 1 – 20						Контрольна робота за змістовим модулем 2 – 20									

Іспит 4-й семестр

Поточний та періодичний контроль														Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Змістовий модуль 3						Змістовий модуль 4									
Т16	Т17	Т18	Т19	Т20	Т21	Т22	Т23	Т24	Т25	Т26	Т27	Т28	Т29	40	100
4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5		

Оцінювання курсової роботи (проекту)

Пояснювальна записка	Проектна частина	Захист роботи	Сума
20	50	30	100

ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ

Види навчальної роботи	**Змістовий модуль 1**			**Змістовий модуль 2**		
	Кіль-кість балів за 1 заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	**Сумарна кількість балів (max)**	Кіль-кість балів за 1 заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	**Сумарна кількість балів (max)**
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	**5**	**6**	**30**	**5**	**6**	**30**
Контрольна робота за змістовим модулем	**20**	**1**	**20**	**20**	**1**	**20**
Разом			**50**			**50**
Підсумкова сума балів (залік)	**100**					

	Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4		
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	**5**	**6**	**30**	**5**	**6**	**30**
Разом			**30**			**30**
Іспит	**40**					
Підсумкова сума балів	**100**					

<u>Самостійна робота студентів.</u>

Самостійна робота представлена у формі підготовки до лекцій та лабораторних занять та індивідуальне самостійне завдання. Підготовка до лекцій перевіряється з використанням тестових завдань. Звіт з лабораторної роботи студенти здають у письмовій формі на протязі 7 днів у Google Class. Кожна лабораторна робота оцінюється в 5 балів. Курсовий проект здається у Google Class до підсумкового контролю, потім проводитсья його захист. Виконання і захист оцінюється від 0 до 100 балів.

ПОЛІТИКА КУРСУ

- самостійне виконання лабораторних робіт, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- пропущені контрольні роботи за змістовими модулями відпрацьовуються.
- засвоєння пропущеної теми лекції перевіряється під час складання підсумкового контролю.