

МІЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

Факультет комп'ютерно-інформаційних технологій

Кафедра комп'ютерних інформаційних систем та технологій

Затверджую
Декан ФКІТ
Чолишкіна О.
“20” серпня 2020 р.



Схвалено на засіданні кафедри

Протокол № 12 від 20 серпня 2020 р.

Завідувач кафедри Кавун С.В. Кавун С.В.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера

спеціальності: 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

освітнього рівня Бакалавр
(назва освітнього рівня, ОКР)

освітньої програми: Комп'ютерні науки
(шифр і назва освітньої програми)

спеціалізації: _____
(за наявності) (назва спеціалізації)

Київ МАУП 2020

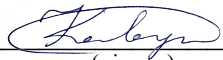
Розробник (-и) си́лабусу навчальної дисципліни:

Маковецький Олександр Сергійович, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних-інформаційних систем та технологій

Викладач:

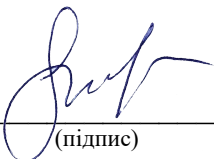
Маковецький Олександр Сергійович, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних-інформаційних систем та технологій

Си́лабус розглянуто і затверджено на засіданні кафедри КІСТ
Протокол від 20 серпня 2020 № 12

Завідувач кафедри  Кавун С.В.
(підпис)

Си́лабус погоджено з гарантом (керівником) освітньої програми 122
Комп'ютерні науки
(шифр, назва освітньої програми)

20.08. 2020 р.

Керівник (гарант) освітньої програми 
(підпис)

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р., протокол № ____

ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом» <http://maup.com.ua/>
Факультет комп'ютерно-інформаційних технологій <http://itmaup.com.ua>
Кафедра комп'ютерних інформаційних систем та технологій
http://itmaup.com.ua/?page_id=589

Назва дисципліни	<i>Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера</i>
Викладач (-і)	<i>Маковецький О.С.</i>
Портфоліо викладача (-ів)	<i>http://itmaup.com.ua/?page_id=589</i>
Контактний тел.	<i>+380685652308</i>
E-mail:	
Сторінка дисципліни на сайті	<i>http://itmaup.com.ua/?page_id=1725</i>
Консультації	<i>Пн: 13:00-14:20 корпус 24, аудиторія 2</i>

1. Коротка анотація до дисципліни. У курсі на підставі аналізу сучасного стану розвитку обчислювальної техніки розглядаються принципи та теоретичні основи побудови комп'ютерів на цифровому схемотехнічному та структурно-функціональному рівнях. Вивчається схемотехніка типових операційних елементів на базі інтегральних технологій, питання синтезу та аналізу логічних схем вузлів ЕОМ, архітектури системи команд, системи команд та програмні моделі типових мікропроцесорів, засоби розробки та налаштування програм на рівні машинно-орієнтованої мови асемблер, особливості розвитку архітектур сучасних процесорів та обчислювальних систем.

2. Мета та завдання дисципліни. Метою викладання навчальної дисципліни є: засвоєння необхідних знань з основ теорії побудови та функціонування основних пристроїв, вузлів, базових елементів сучасної комп'ютерної техніки, що призначені для вирішення широкого кола завдань забезпечення інформаційних процесів, знань з теорії організації комп'ютерів традиційної архітектури, базових архітектур системи команд, структурної організації поширених мікропроцесорів та комп'ютерів на їхній базі, формування практичних навичок синтезу схем з заданою функціональністю, розуміння сфер застосування сучасних комп'ютерів з різною архітектурою, вмінь програмування на рівні машинних команд, умінь оцінювання можливостей та технічного стану комп'ютерної техніки.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- набуття навичок вирішення основних завдань з розділів дискретної математики: теорії множин і відношень на множинах, функції алгебри логіки, теорії графів, комбінаторика;
- набуття навичок самостійного вивчення окремих тем дисципліни й розв'язування типових задач;
- засвоєння отриманих знань студентами, а також формування у них мотивації до самоосвіти за рахунок активізації їх пізнавальної діяльності.

3. Формат курсу. При вивченні курсу передбачені лекції та лабораторні роботи. У межах теоретичної частини забезпечуються:

- знання параметрів логічних елементів на базі інтегральних технологій;
- знання типових операційних елементів комбінаційного типу;
- знання типових операційних елементів накопичувального типу;
- розуміння методів синтезу вузлів комбінаційного та накопичувального типу;
- знання типів і структур запам'ятовуючих пристроїв, способів підвищення інформаційної ємності;
- знання класифікації архітектур обчислювальних систем та розуміння архітектурних принципів;
- знання базових принципів традиційної організації ЕОМ, архітектур системи команд, способів адресації пам'яті та загального алгоритму обробки команд;
- знання структури та розуміння функціонування мікропроцесорних систем;
- знання програмних моделей та системи команд поширених мікропроцесорів;
- знання технології та особливостей розробки програм на рівні мови асемблер;
- знання системи переривань та принципів керування зовнішніми пристроями типової ПЕОМ
- знання сучасного стану розробок архітектур мікропроцесорів.

Проходження практичної частини курсу формує вміння:

- синтезувати комбінаційні та накопичувальні схеми згідно з функціональним призначенням та особливостями систем логічних елементів;
- порівнювати та робити висновки по перевагах та недоліках тої чи іншої архітектури ЕОМ;
- виконувати розробку та налагодження програм на мові асемлера;
- створювати асемблерні програми для управління зовнішніми пристроями;
- аналізувати зразки комп'ютерів з точки зору побудови програмно-апаратних засобів вирішення завдань та впливу їхніх характеристик на основні показники програмних систем у цілому;
- орієнтуватися в різних архітектурних рішеннях побудови комп'ютерів різних класів, особливо в галузях їхнього застосування

4. Програмні результати навчання (інтегральні, фахові компетентності).

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахових:

- здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проєктування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем,
- здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів,
- здатність проєктувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління,

- здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення, здатність використовувати технології та патерни програмування для вирішення найбільш розповсюджених задач; модифікувати існуючі патерни для вирішення конкретної задачі при створенні програмної системи
 - здатність забезпечувати якість комп'ютерних систем та оцінювати їх показники якості з використанням відповідних моделей та засобів на всіх етапах розробки,
 - здатність до аналізу характеристик джерел інформації, вибору ефективних методів та алгоритмів кодування даних в комп'ютерних інформаційних технологіях,
 - здатність використовувати базові схемотехнічні рішення та засоби моделювання для побудови комп'ютерних систем,
 - здатність використовувати знання та навички в галузі електротехніки та електроніки для контролю та діагностики технічних засобів інформаційних систем
- Результати навчання цієї дисципліни деталізують такі програмні результати навчання:
- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук;
 - використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації;
 - розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування;
 - розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук;
 - знання фундаментальних основ роботи базових елементів комп'ютерних систем, технічних характеристик елементів та їх впливу на роботу систем, базових схемотехнічних рішень для обробки цифрових сигналів

5. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
<i>Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів</i>		
Курс	2	2
Семестр	4	4
Обсяг кредитів	3	3
Обсяг годин, в тому числі:	90	90
Аудиторні	34	6
Модульний контроль	2	-
Семестровий контроль	2	2

Самостійна робота	56	84
Форма семестрового контролю	залік	залік

6. Статус дисципліни: *обов'язкова*

7. **Пререквізити** - вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях електротехніки та електроніки.

8. **Технічне й програмне забезпечення /обладнання** - При виконанні практичних робіт можна використовувати будь-який он-лайн компілятори (<https://ideone.com/>, <http://cpp.sh/>), при написанні програм моделювання логічних схем та операційну систему ubuntu (fasm, ld) при розробці програм на асемблері згідно з завданнями в практичних роботах з частини курсу - архітектура комп'ютерів. Ознайомитися із наявними в Інституті програмами і сервісами можна: ауд. №5: Тищенко Максим Вадимович

9. **Політика курсу** - Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття (як практичні так і лекційні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- самостійно опрацьовувати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи; конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
- своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою практичні завдання;
- не користуватися мобільним телефоном під час аудиторних занять;
- брати очну участь у контрольних заходах;
- будь-яке відтворення результатів чужої праці, в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

10. Схема курсу (Навчально-методична карта дисципліни)

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера»
Разом: 90 год., з них 17 год. – лекції, 17 год. – практична робота; самостійна робота – 56 год., модульний контроль – 2 год

Кількість балів за семестр	100 балів			
Модулі	Змістовий модуль I			
Назва модуля	Базові відомості по архітектурі комп'ютерів. Комп'ютерна схемотехніка			
Лекції	1	2	3	4
Теми лекцій	Принцип програмного керування. Визначення поняття архітектура комп'ютера. Організація ЕОМ нейманівської архітектури з мінімальною системою команд. Адресність команд. Спрощений алгоритм виконання команд. Класифікація архітектур комп'ютерів. RISC-та CISC-архітектура.	Архітектура системи команд. Порівняння архітектур. Способи підвищення виробності ЕОМ традиційної архітектури.	Логічні основи ЕОМ, комбінаційні схеми. Визначення комбінаційної схеми. Синтез комбінаційних схем. Типові операційні елементи комбінаційного типу: дешифратори, демультиплексори, мультиплексори, шифратори, однорозрядні напівсуматори та суматори. Принципи синтезу багато розрядних суматорів	Схемотехніка послідовнісних схем. Типові послідовнісні операційні елементи: тригери, регістри, лічильники. Синтез ПОЕ.
Практичні заняття	1	2	3	4
Теми практичних занять	«Розробка функціональної структури процесора з мінімальною системою команд та заданими видами адресації»	Корегування структури процесора в відповідності архітектурі команд	«Синтез операційних елементів комбінаційного типу»	Моделювання синтезованого операційного елементу комбінаційного типу на функціональному логічному рівні
Поточний контроль	модульна контрольна робота №1 (20 балів)			

Модулі	Змістовий модуль II			
Назва модуля	Особливості організації комп'ютерів на базі мікропроцесорів.			
Лекції	5	6	7	8
Теми лекцій	Покоління мікропроцесорів. Мікропроцесори фірми Intel. Типова структура мікропроцесорної системи. Організація пам'яті та загальний принцип виконання команд. Програмні моделі мікропроцесорів Intel. Особливості структури мікропроцесорів IA-32.	Асемблер як машинно-орієнтований язык програмування. Технологія налагодження програм. Система команд мікропроцесора I8086. Алгоритми виконання команд.	Принципи керування пристроями комп'ютера. Система переривання роботи мікропроцесора. Зовнішні та внутрішні переривання. Обробка переривань.	Керування роботою зовнішніх пристроїв. Базова система вводу виводу. Функції для роботи з таймером, клавіатурою, відео системою.
Практичні заняття	5	6	7	8
Теми практичних занять	Арифметичні основи ЕОМ. Представлення та кодування чисел: прямий, зворотний і додаткові коди. Використання зворотного і додаткового двійкових кодів для реалізації всіх арифметичних операцій за допомогою підсумовуючого пристрою. Правила складання в кодах..	Вивчення технології процесу налагодження простих програм на асемблері. Дослідження алгоритмів виконання арифметичних команд на прикладі програми обчислення виразу	Дослідження алгоритмів виконання команд передачі управління на прикладі програми з розгалуженням	Дослідження алгоритмів способів адресації операндів та команд циклів на прикладі програми роботи з масивами
Поточний контроль	модульна контрольна робота №2 (20 балів)			
Підсумковий контроль	Залік			

11. Система оцінювання навчальних досягнень

Вид діяльності студента	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
Відвідування лекцій	1	4	4	4	4
Відвідування практичних занять	1	4	4	4	4
Виконання практичних завдань	10	4	40	4	40
Виконання завдань для самостійної роботи (додавати завдання за потребою)	5	1	5	1	5
Виконання модульної роботи	20	1	20	1	20
Разом за кожним модулем	-	-	73	-	73
Максимальна кількість балів					146
146:100=1,46. Студент набрав X балів; Розрахунок: X:1,46 = загальна кількість балів.					
Усього за навчальною дисципліною					100

12. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

№ з/п	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	16
2.	Підготовка до практичних занять	32
3.	Підготовка до модульних контрольних робіт №1, №2	8
Усього за навчальною дисципліною		56

Критерії оцінювання:

- змістовність – 1 бал
- відповідність темі та стилю оформлення – 1 бал

13. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль здійснюється шляхом написання модульної контрольної роботи.

Студентами пропонуються варіанти МКР, кожен білет містить по 2 теоретичних запитання та 2 практичних завдання.

Критерії оцінювання:

- виконання МКР – максимум 20 балів.

Критеріями оцінки правильності виконання модульних контрольних завдань є:

№ п/п	Критерії оцінки знань студента виявлених під час проведення модульного контролю	кількість балів
-------	---	-----------------

1.	студент в процесі письмової відповіді дає правильні відповіді на всі поставлені запитання , виявляє високий рівень знань теоретичного та практичного матеріалу. Викладає свою відповідь системно та логічно, упевнено і правильно аргументує власну позицію, робить висновки, тощо.	20 балів
2.	студент має належний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, на поставлені запитання відповіді дає, переважно, правильні, однак допускає певні неточності у визначеннях, не завжди належно (коректно) аргументує відповідь або правильно відповідає лише на половину поставлених запитань , тощо.	15 бали
3	студент має задовільний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, на поставлені запитання відповідає, але не на всі, допускає певні неточності у визначеннях базових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує або правильно дає відповідь на 1/3 (одну третину) поставлених запитань тощо.	10 бали
4.	студент дає неправильні відповіді на поставлені запитання, виявляє неналежний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, неспроможний послідовно і правильно аргументувати свою відповідь або взагалі не в змозі відповісти на поставлені запитання , тощо.	0 балів

14. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання: *Залік*

15. Орієнтовний перелік питань для семестрового комплексного контролю.

1. Принцип програмного керування
2. Визначення поняття архітектура комп'ютера
3. Організація ЕОМ нейманівської архітектури з мінімальною системою команд
4. Адресність команд
5. Спрощений алгоритм виконання команд
6. Класифікація архітектур комп'ютерів. RISC- та CISC-архітектура
7. Порівняння архітектур
8. Архітектура системи команд
9. Способи підвищення виробності ЕОМ традиційної архітектури
10. Типова структура мікропроцесорної системи
11. Організація пам'яті та загальний принцип виконання команд
12. Програмні моделі мікропроцесорів Intel.
13. Особливості структури мікропроцесорів IA-32
14. Асемблер як машинно-орієнтований язык програмування
15. Технологія налагодження програм
16. Система команд мікропроцесора I8086
17. Алгоритми виконання команд
18. Принципи керування пристроями комп'ютера
19. Система переривання роботи мікропроцесора
20. Зовнішні та внутрішні переривання
21. Обробка переривань
22. Керування роботою зовнішніх пристроїв
23. Базова система вводу виводу
24. Функції для роботи з таймером, клавіатурою, відео системою
25. Логічні основи ЕОМ, комбінаційні схеми.
26. Визначення комбінаційної схеми
27. Синтез комбінаційних схем
28. Типові операційні елементи комбінаційного типу: дешифратори, демультіплексори, мультіплексори, шифратори,

29. однорозрядні напівсуматори та суматори
30. Принципи синтезу багато розрядних суматорів
31. Схемотехніка послідовнісних схем
32. Типові послідовнісні операційні елементи: тригери, регістри, лічильники
33. Синтез ПОЕ

16. Шкала відповідності оцінок

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
68-74	D	задовільно	
60-67	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

17. Рекомендовані джерела (література):

- Таненбаум Э. Архитектура компьютера / Таненбаум Э. - СПб.: Питер, 2002. – 704 с.
- Матвієнко, М.П. Архітектура комп'ютерів]: навч. посібник / М.П, Матвієнко, В.П, Розен, О.М. Закладний. – К.: Видавництво Ліра-К, 2013. – 264 с.
- Гук М.Ю. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2006. – 1072 с.
- Зубков С. Assembler для DOS, WINDOWS и UNIX. М.: ДМК, 2000.
- Бойко, В.И. Схемотехніка електронних систем. Мікропроцесори та мікроконтролери.: Підручник / В.И. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я Жуйков. – К.: Вища школа, 2004.
- Основи схемотехніки електронних схем / Бойко В.І., Жуйко В.Я. та інші. Підручник. – К.: Вища школа, 2004. – 526 с.

Електронні джерела

1. <https://learn.saylor.org/mod/page/view.php?id=20643>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=BJ87rZCGWU0>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=UmSelKbP4sc>
4. <https://www.coursera.org/learn/comparch/>