

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Керівник проектної групи


(підпис) О.Г.Ніколаєв
(ініціали та прізвище)

« 01 » 09 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Архітектура обчислювальних систем
(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 12 "Інформаційні технології"
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 124 "Системний аналіз"
(код та найменування напряму підготовки)

Освітня програма: "Системний аналіз і управління"
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2020 рік

Робоча програма Архітектура обчислювальних систем
(назва дисципліни)
для студентів за спеціальністю 124 "Системний аналіз",
освітньою програмою "Системний аналіз і управління"

« 28 » серпня 2020 р., – 13 с.

Розробник: Халтурін В. О., доцент кафедри 304, к. ф.-м. н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2020 р.

Завідувач кафедри Д.Т.Н., доц.
(наукова ступінь та вчене звання)


(підпис)

А. Г. Чухрай
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 4,5	Галузі знань: <u>12 "Інформаційні технології"</u> (шифр і найменування галузі знань) Спеціальність: <u>124 "Системний аналіз"</u> (код та найменування напряму підготовки) Освітня програма: <u>"Системний аналіз і управління"</u> (найменування освітньої програми) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 2		2020/2021
Індивідуальне завдання – не має		Семестр
Загальна кількість годин: денна – 64/135		4-й
		Лекції
		32 годин
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4,5		Практичні, семінарські
		–
		Лабораторні
	32 годин	
	Самостійна робота	
	71 година	
	Вид контролю	
	модульний контроль, залік	

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:
для денної форми навчання – 64/71.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: надання системних відомостей про будову та принципи функціонування сучасних апаратних засобів обчислювальних систем для використання у подальшій практичній діяльності.

Завдання: надання базових знань і загальних принципів побудови комп'ютерної техніки; надання знань з побудови апаратних засобів обчислювальних систем; набуття практичних навичок в роботі з апаратними засобами; надання знань з програмних засобів керування обчислювальними системами та ін.

Формування компетентностей:

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні набути такої інтегральної компетентності:

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми системного аналізу у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачають застосування теоретичних положень та методів системного аналізу та інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

ЗК-1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-3 – Здатність планувати і управляти часом.

ЗК-4 – Здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність.

ЗК-7 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК-1 – Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем.

ФК-6 – Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

Результати навчання:

ПРН8 – Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів, та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів, процедур і операцій.

ПРН10 – Знати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.

ПРН13 – Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.

ПРН16 – Враховувати вплив факторів зовнішнього середовища на результати професійної діяльності.

Міждисциплінарні зв'язки: алгебра та геометрія, програмування та алгометричні мови, теорія алгоритмів та математична логіка.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Змістовий модуль 2

Поняття про архітектуру обчислювальних систем. Кодування інформації в обчислювальних машинах.

Тема 1. Системи числення.

Принципи фон Неймана (як парадигма сучасних ЕОМ). Вплив основних класів задач на структуру (архітектуру) комп'ютерів. Організація шин. Шина адресу та даних. Правила переведення чисел з однієї системи числення до іншої.

Особливості використання систем числення з основою, що складає ступінь двійки. Зображення у пам'яті комп'ютера позитивних цілих чисел та додаткові двійкові коди негативних чисел. Обґрунтування доцільності використання представлення порядків чисел з плаваючою точкою у формі характеристики.

Тема 2. Кодування інформації в обчислювальних машинах.

Внутрішнє уявлення чисел, символів і зображень у пам'яті обчислювальних машин. Поняття: архітектури, структура та схемотехніка ЕОМ. Абстракція функцій, даних. Необхідність у мікромінітюаризації процесорів. Закон Мура масштабування апаратного забезпечення обчислювальних систем. Зв'язок тактової частоти цифрового автомата та виділяемого ним тепла. Схемотехнічні наслідки. Особливості сучасного техпроцесу великих інтегральних мікросхем та його вплив на архітектуру комп'ютерів. Абстракція центрального процесора.

Тема 3. Виконання розрядових логічних операцій.

Алгоритми розрядових логічних операцій. Алгоритми двійкового складання, множення та ділення. Зображення у пам'яті комп'ютера чисел з плаваючою крапкою. Принципи кодування у пам'яті комп'ютера символів клавіатури. Додавання та віднімання у додатковому коді чисел з фіксованою точкою. Числа з плаваючою точкою: характеристика, нормалізована мантиса. Стандарт *IEEE 754*. Числа з плаваючою точкою: реалізація додавання та віднімання, важливість дій з розширеною мантисою, рекомендації стандарту *IEEE 754* щодо розширення, ненормалізовані представлення.

Тема 4. Основи програмування мовою Асемблер.

Мова програмування асемблер, як мова програмування низького рівня. Основні типи даних. Регістри. Структура регістрів акумуляторів процесору. Регістри стеку та команд. Пам'ять. Стек. Логічні операції в мові асемблер. Основні команди асемблера для процесорів Intel. Команди пересилання даних. Прямі і непряма адресація. Зміщення. Циклічне зміщення. Арифметичні команди у мові асемблер. Різниця між 16 та 32 бітними командами. Команди поширення знаку. Команди порівняння. Команди умовного і безумовного переходу.

Змістовий модуль 2

Програмування низького рівня мовою Асемблер.

Тема 5. Реалізація складних логічних структур мовою Асемблер.

Реалізація логічних структур мов високого рівню на мові асемблер. Оператор if. Цикл по убуванню. Вкладені цикли по убуванню, коли значення змінних невідоме. Цикл по зростанню. Вкладені цикли по зростанню з відомими значеннями змінних. Вкладені цикли по зростанню з невідомими значеннями змінних.

Тема 6. Етапи трансляції, компіляції, зв'язування програм.

Етапи трансляції, компіляції, зв'язування програм. Основи машинних кодів. Аналіз результатів дизасемблювання програм. PE-формат.

Змінна. Розміщення змінних. Локальні та глобальні змінні. Секції даних. Масиви. Розміщення багатомірних масивів у пам'яті. Вказівник. Динамічна пам'ять. Виклик функцій. Угоди про виклик. Робота з динамічною пам'яттю. Структурне програмування на мові асемблер. Робота з делегатами. Об'єктно-орієнтоване програмування на асемблері. Виклики функцій. Угоди __stdcall, __cdecl. Робота з файлами. Робота з динамічною пам'яттю. Функції роботи з системною купою.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовний модуль 1												
Тема 1. Системи числення.	12	2		2		8						
Тема 2. Кодування інформації в обчислювальних машинах.	10			2		8						
Тема 3. Виконання розрядових логічних операцій.	14	4		2		8						
Тема 4. Основи програмування мовою Асемблер.	48	12		12		24						
Разом	82	16		18		48						
Змістовний модуль 2												
Тема 5. Реалізація складних логічних структур мовою Асемблер.	28	8		8		12						
Тема 6. Етапи трансляції, компіляції, зв'язування програм	22	8		6		12						
Разом	53	16		14		23						
Усього годин	135	32		32		71						

5. Теми семінарських занять

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		ГОДИН
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Перевід чисел з одної системи числення до іншої, в тому числі використання систем числення з основою, що складає ступінь двійки.	2
2	Кодування інформації в обчислювальних машинах.	2
3	Виконання розрядових логічних операцій та побудова додаткових двійкових кодів від'ємних чисел.	2
4	Використання масок та логічних операцій у мові Асемблер.	2
5	Виконання арифметичних операцій. Особливості використання у мові Асемблер.	2
6	Обчислення арифметичних виразів мовою Асемблер.	2
7	Обробка бітових рядків у мові Асемблер.	2
8	Робота з арифметичними зсувами у мові Асемблер.	2
9	Робота з циклічними зсувами у мові Асемблер.	2
10	Організація обробки рядків.	2
11	Динамічна пам'ять. Організація циклів. Одновимірні масиви	2
12	Динамічна пам'ять. Організація циклів. Багатовимірні масиви.	4
13	Виклик функцій і передача параметрів у функцію мовою Асемблера.	4
14	Робота з файлами	2
	Разом	32

8. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	2	3
1	Індивідуальне завдання на тему: «Вивчити структуру процесора. Ознайомитися з основними командами».	4
2	Індивідуальне завдання на тему: «Вивчити структуру підсистеми пам'яті та її характеристики».	4

3	Індивідуальне завдання на тему: «Ознайомитися з класами запам'ятовуючих пристроїв»	4
4	Індивідуальне завдання на тему: «Вивчити структуру оперативного пристрою та постійного запам'ятовуючого пристрою».	4
1	2	3
5	Індивідуальне завдання на тему: «Ознайомитися з основними елементами та принципами роботи стекової пам'яті».	4
6	Індивідуальне завдання на тему: «Ознайомитися з поняттям та структурою асоціативних пристроїв, що запам'ятовують. Вивчити структуру кеш-пам'яті».	4
7	Індивідуальне завдання на тему: «Ознайомитися з структурою підсистеми управління. Вивчити основні функції і склад пристрою управління».	4
8	Індивідуальне завдання на тему: «Ознайомитися з принципами функціонування пристрою управління».	4
9	Індивідуальне завдання на тему: «Ознайомитися з принципами управління введенням-виведенням. Ознайомитися з поняттям та структурою системної магістралі ("загальна шина") та контролерів зовнішніх пристроїв»	4
10	Індивідуальне завдання на тему: «Ознайомитися з принципами роботи програмно-керованої передачі інформації».	4
11	Індивідуальне завдання на тему: «Вивчити основні принципи організації переривань. Ознайомитися з поняттям векторів переривань».	4
12	Індивідуальне завдання на тему: «Ознайомитися з типами переривань та їх програмною реалізацією».	4
13	Індивідуальне завдання на тему: «Ознайомитися з типами периферійних пристроїв».	6
14	Індивідуальне завдання на тему: «Запам'ятати регістри: співпроцесора x87, розширення MMX, блоку XMM».	4
15	Індивідуальне завдання на тему: «Вивчити програмні й апаратні порти. Ознайомитися з класифікацією процесорів за складністю команд. CISC, RISC, VLIW процесори».	6
16	Індивідуальне завдання на тему: «Ознайомитися з організацією та принципами побудови багатоядерних архітектур. Ознайомитися з поняттям віртуальних ядер та їх програмною реалізацією».	4
17	Індивідуальне завдання на тему: «Ознайомитися з організацією та принципами побудови ARM архітектури».	3
	Разом	71

9. Індивідуальні завдання

Не має.

10. Методи навчання

1. Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод: та метод проблемного виконання (лекція).
2. Репродуктивний (лабораторні роботи).

3. Частково-пошуковий (евристичний) та дослідницький: (самостійна робота та виконання РР).

11. Методи контролю

Визначення рівня засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточних і підсумкових контролів. У завдання поточного контролю входить систематична перевірка розуміння й засвоєння студентом програмного матеріалу, виконання практичних робіт, уміння самостійно проробляти тексти складання конспектів, здатності усно або письмово представляти певний матеріал.

Перед модульним контролем ставиться завдання перевірки глибини засвоєння студентом програмного матеріалу дисципліни, логіки й взаємозв'язки між її окремими розділами, здатності творчо використати придбані знання, уміння сформулювати своє відношення до проблеми, що впливає зі змісту дисципліни.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання для одержання позитивної оцінки)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	7	21...35
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	7	21...35
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль іспит проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з

	Теоретичні питання														
Номер питання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кількість балів	1	4	4	5	2	9	1	2	12	5	5	5	5	5	5
Всього	70														

	Практичні питання	
Номер питання	1	2
Кількість балів	15	15

Всього	30
---------------	-----------

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки (у тому числі використовуючи готові програмні рішення та спеціалізовані програмні бібліотеки):

- базові компоненти архітектури обчислювальних систем;
- базові поняття мови програмування Асемблер;
- основні принципи роботи з даними.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки (у тому числі використовуючи готові програмні рішення та спеціалізовані програмні бібліотеки):

- застосовувати на практиці мову Асемблер для обробки даних;
- використовувати особливості Архітектури обчислювальних систем для вирішення практичних завдань.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти використовуючи готові програмні рішення у вирішенні практичних завдань.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти використовувати особливості архітектури обчислювальних систем для вирішення практичних завдань мовою Асемблер.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти самостійно створювати програмні рішення для реалізації завдань в лабораторних роботах і розрахунковій роботі.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс дисципліни, який включає в себе:

- робоча програма дисципліни;

– конспект лекцій, підручники (навчальні посібники), в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;

– методичні вказівки та рекомендації для виконання курсових робіт та проектів, розрахункових та розрахунково-графічних робіт, лабораторних та практичних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;

– тематики індивідуальних завдань;

– приклади розв’язування типових задач чи виконання типових завдань;

– питання, тести для контрольних заходів;

– каталоги інформаційних ресурсів.

14. Рекомендована література

Основна література

1. Абрамов В.О. Архітектура електронно-обчислювальних машин. Навчальний посібник. – К.: КМПУ імені Б.Д.Грінченка, 2007. – 84 с.

2. Матвієнко М. П. Архітектура комп’ютера: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М. П. Матвієнко, В. П. Розен, О. М. Закладний. – К. : Ліра, 2013. – 264 с.

3. Інформатика. Комп’ютерна техніка. Комп’ютерні технології: Підручник для ВНЗ / За ред. О.І. Пушкаря. – К.: Академія, 2003. – 704 с.

4. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. – 5-е изд. – М.: Форум, Инфра-М, 2013. – 512 с.

5. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 816 с.

6. John L. Hennessy, David A. Patterson, Krste Asanović. Computer Architecture: A Quantitative Approach, Computer systems and design. The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design. – Elsevier, 2012. – P. 493. – ISBN 012383872X, 9780123838728

7. Joseph D. Dumas II. Computer Architecture: Fundamentals and Principles of Computer Design. – CRC Press, 2005. – ISBN 978-0-8493-2749-0

8. Null, Linda (2019). The Essentials of Computer Organization and Architecture (5th ed.). Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. – p. 280. – ISBN 9781284123036.

9. Leiterman J.C. 32/64-BIT 80x86 Assembly Language Architecture. © 2005, Wordware Publishing, Inc (568 pages) 2320 Los Rios Boulevard Plano, Texas 75074

10. Turbo Assembler® Version 3.2 User's Guide Borland International. Inc 1800 Green Hills Road P.O. BOX 660001, Scotts Valley, CA 95067-0001

Допоміжна література

1. Владислав Пирогов. Ассемблер и дизассемблирование. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 464 с.

2. Абель П. Язык Ассемблера для IBM PC и программирования. – М.: Высшая школа, 1992. – 447 с.
3. Брэдли Д. Программирование на языке ассемблера для персональной ЭВМ фирмы IBM.– М.: Радио и связь, 1988. – 448 с.
4. Ирвин К. Язык ассемблера для процессоров Intel, 4-е издание.: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.: ил. – Парал. тит. англ.(см. также свежее [7-ое издание](#) в оригинале)
5. Нортон П., Соухэ Д. Язык ассемблера для IBM PC.– М.: Компьютер, 1992.– 352 с.
6. Пильщиков В.Н. Программирование на языке ассемблера IBM PC.– М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1994–2014 288 с.
7. Intel ® 64 and IA-32 Architectures Optimization Reference Manual
8. Intel ® 64 and IA-32 Architectures Software Developer’s Manual Volume 1: Basic Architecture
9. Intel ® 64 and IA-32 Architectures Software Developer’s Manual Volume 2A: Instruction Set Reference, A-M
10. Intel ® 64 and IA-32 Architectures Software Developer’s Manual Volume 2B: Instruction Set Reference, N-Z
11. Intel ® 64 and IA-32 Architectures Software Developer’s Manual Volume 3A: System Programming Guide, Part 1
12. Intel ® 64 and IA-32 Architectures Software Developer’s Manual Volume 3B: System Programming Guide, Part 2
13. Лямин Л.В. Макроассемблер MASM.– М.: Радио и связь, 1994.– 320 с.: ил.
14. Магда Ю. Ассемблер для процессоров Intel Pentium. – СПб.: Питер, 2006. – 410 с.: ил.
15. Юров В. Assembler: специальный справочник.– СПб.: Питер, 2001.– 496 с.: ил.
16. Юров В. Assembler. Практикум. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 399 с.: ил.
17. Юров В. Assembler. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 637 с.: ил.
18. Владислав Пирогов. Ассемблер и дизассемблирование. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 464 с.
19. Абель П. Язык Ассемблера для IBM PC и программирования. – М.: Высшая школа, 1992. – 447 с.
20. Брэдли Д. Программирование на языке ассемблера для персональной ЭВМ фирмы IBM.– М.: Радио и связь, 1988. – 448 с.
21. Ирвин К. Язык ассемблера для процессоров Intel, 4-е издание.: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.: ил. – Парал. тит. англ.(см. также свежее [7-ое издание](#) в оригинале)
22. Нортон П., Соухэ Д. Язык ассемблера для IBM PC.– М.: Компьютер, 1992.– 352 с.
23. Пильщиков В.Н. Программирование на языке ассемблера IBM PC.– М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1994–2014 288 с.

15. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

x86asm.net — Assembly x86 Manual Guide

wasm.ru - WASM SDK

www.masm32.com/ — MASM32 SDK

flatassembler.net/ — flat assembler (FASM)

www.nasm.us/ — The Netwide Assembler (NASM)