

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології"
зі спеціальності 121 – "Інженерія програмного забезпечення"**

"Системне програмування"

**120 год. / 4 кредити ЕКТС
(15 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

Навчальний контент

7-й семестр

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Структура та система команд мікропроцесорів родини 80x86.

Тема 1. Модель мікропроцесорної системи. Механізм переривань. Поняття про сегменти програм. Схема виконання команд мікропроцесором. Коротка характеристика МП Intel 80x86. Структурна схема МП Intel 8086/8088. Поняття про виконавчу адресу. Формування адреси комірки пам'яті. Поняття про мову Асемблер. Структура програми на Асемблері. Структура рядка-оператора програми на Асемблері. Способи адресації операндів. Система команд МП 8088 (типи операторів). Формати машинних команд. Типи даних.

Тема 2. Етапи створення програми на асемблері. Підготовка тексту програми. Схема асемблування, компоновки і виконання програми. Загальний (спрощений) вигляд програми (вихідного модуля) на мові Асемблера. Директиви (псевдооператори).

Тема 3. Програмна модель МП. Оператори (команди) пересилання. Оператори (команди) додавання. Оператори (команди) віднімання. Оператори (команди) множення. Оператори (команди) ділення.

Тема 4. Програмування алгоритмів з розгалуженням. Принцип передачі управління у мікропроцесорній системі. Команда безумовного переходу. Команди умовного переходу. Регістр ознак. Оператор порівняння СМР.

Тема 5. Програмування алгоритмів циклічного типу. Принцип організації циклів у мікропроцесорній системі. Організаційний цикл.

Тема 6. Обробка одновимірних масивів Поняття масиву в асемблері. Опис і ініціалізація масиву в програмі. Доступ до елементів масиву.

Тема 7. Обробка двовірних масивів. Поняття двовірних масивів. Моделювання обробки масиву. Типові операції з масивами.

Тема 8. Складені структури даних. Структури. Поняття структури. Опис шаблону структури. Визначення даних з типом структури. Методи роботи зі структурою. Робота з масивом структур.

Тема 9. Складені структури даних. Об'єднання та записи. Поняття об'єднань. Робота з елементами об'єднаннями. Записи. Опис запису. Визначення

екземпляра запису. Робота із записами. Виділення елемента запису. Робота з елементом запису. Записи: додаткові можливості обробки.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Низькорівневе програмування із використанням функцій API BIOS, DOS та Win32.

Тема 10. Функції BIOS для роботи з екраном. Графічні та текстові відео режими. Вибір відеорежиму. Керування позицією курсору. Вивід символу на екран. Атрибут символу. Вибір активної сторінки дисплею. Читання та запис графічних точок (пікселів).

Тема 11. Функції BIOS для роботи з системними пристроями. Керування системним таймером. Клавіатурні операції. Функції PCI BIOS. Робота з мишею. Операції друку засобами ROM BIOS.

Тема 12. Функції DOS для консольного введення-виведення даних. Перевірка стану клавіатури. Читання рядка символів з STDIN у буфер. Введення символу з STDIN з луною, очікуванням і перевіркою на Ctrl-Break. Ввести символ з STDIN без луни, з очікуванням і без перевірки на Ctrl-Break. Виведення даних у текстовому та кольоровому графічному режимах.

Тема 13. Файлове введення-виведення засобами функцій DOS. Організація доступу до дисків як до набору файлів і каталогів засобами DOS. Доступ за допомогою FCB. Доступ через handles. Функції для створення та відкриття файлу. Функції для зчитування та запису в файл. Функція для закриття файлу.

Тема 14. Введення в програмування за допомогою Win32 API. Захищений режим процесора. Функції API. Дескриптори, хендли, атоми. Бібліотека динамічного компонування (DLL). Передача параметрів функціям API. Результати виконання функцій Win32 API. Загальна структура програм при програмуванні під Windows. Ключові слова data і code.

Тема 15. Структури даних для використання системних функцій. Основні типи функцій API. Структура даних у Win32 API. Передача структур даних у системні функції. Шаблони структур даних. Константи-параметри. Стандартні константи WINDOWS. Функції для роботи з файлами та пристроями. Тимчасові імена файлів. Функції GetLogicalDriveStringsA і GetLogicalDrives.

Тема 16. Робота з пам'яттю. Реальна і віртуальна пам'ять. Резервування фрагменту віртуальної пам'яті. Виділення блоків реальної пам'яті. Переміщення блоку виділеної пам'яті. Дефрагментація пам'яті. Звільнення блоку пам'яті. Функції для роботи з файлами. Створення файлів. Функції GetOpenFileNameA, GetFileTime та FileTimeToSystemTime.

Тема 17. Стандартні класи вікон та їх типи. Вікно, створення та відображення вікна. Параметри, які потрібно вказати для створення вікна. Віконна процедура і параметри що до неї передаються. Клас вікна та субкласування. Повідомлення і його структура. Призначення повідомлень. Стандартні класи вікон. Тип (стиль) вікна. Дочірні вікна: їх утворення та взаємодія, графічний контекст.

Тема 18. Спеціалізовані каталоги WINDOWS Поняття спеціалізованого каталогу Windows. Відмінності реєстру від спеціалізованого каталогу. Стандартні спеціалізовані каталоги Windows. Отримання імен спеціалізованих каталогів. Функція SystemParametersInfoA.

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології"
зі спеціальності 121 –"Інженерія програмного забезпечення"**

**"Системне програмування"
120 год. / 4 кредити ЕКТС
(15 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кіл-сть годин
7-й семестр		
1	Організація лінійного обчислювального процесу. Синтаксис та структура програми на мові асемблера. Лінійні обчислювальні процеси на мові Асемблер.	1
2	Організація розгалуженого обчислювального процесу. Обчислювальні процеси з розгалуженням мовою Асемблер.	1
3	Організація циклічного обчислювального процесу. Команда loop. Реалізація обчислювальних процесів з використанням операторів циклу мови Асемблер.	1
4	Обробка масивів. Методи опису масивів, командами умовного та безумовного переходу, арифметичними діями в асемблері. Побудова циклів, їх використання при обробці масивів.	1
5	Заміщення прописних літер заголовними. Команди умовного та безумовного переходу. Арифметичні дії в асемблері. Функції для введення і виведення тексту, рядкові величини.	1
6	Організація вводу/виводу даних. Процедури перетворення введених символічних числових дані в двійковий вигляд для подальших розрахунків. Перетворювання двійкових результатів розрахунків до символічного вигляду.	1
7	Виведення на екран таблиці ASCII. Функції виводу базової системи введення-виведення (BIOS). Обробка службових символів ASCII. Використання команди test.	1
8	Перетворення з однієї кодової таблиці в іншу. Робота з текстовими файлами на рівні операційної системи. Обробка текстових рядків, робота з різними кодовими таблицями. Використання команди xlat.	1
9	Виведення списку файлів в поточному каталозі. Команди пошуку файлів. Виведення рядків, що містять як літерні, так і цифрові дані.	1

10	Введення в програмування за допомогою Win32 API. Базові принципи програмування з використанням функцій Win32 API. Компіляція та лінкування додатків Win32.	1
11	Структури даних для використання системних функцій. Використання складних функцій Win32 API. Спеціальні структури даних. Впорядкування структур даних, пов'язаних із ними програм-функцій та констант-параметрів.	1
12	Робота з пам'яттю. Операції з пам'яттю в середовищі Win32: виділення блоків пам'яті, читання/запис даних у виділений блок, звільнення блоків пам'яті.	1
13	Стандартні класи вікон та їх типи. Базові принципи програмування віконних операцій. Класи вікон, стандартні класи вікон (вікно-регулювач, вікно-кнопка, вікно для вводу тексту, вікно-підказка).	1
14	Дочірні вікна – утворення та взаємодія, графічний контекст. Програмування дочірніх вікон типу "WS_CHILD", які існують для відображення допоміжних органів керування або довідки.	1
15	Спеціалізовані каталоги Windows. Програмування із використанням значень ключів та спеціалізованих каталогів реєстру Windows.	1
Разом		15

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології"
зі спеціальності 121 – "Інженерія програмного забезпечення"**

**"Системне програмування"
120 год. / 4 кредити ЕКТС
(15 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
7-й семестр		
1	Механізм переривань. Поняття про сегменти програм. Схема виконання команд мікропроцесором. Коротка характеристика МП Intel 80x86. Структура програми на Асемблері. Способи адресації операндів. Система команд МП 80x86 (типи операторів). Формати машинних команд.	5
2	Підготовка тексту програми. Схема асемблування, компоновки і виконання програми. Загальний (спрощений) вигляд програми (вихідного модуля) на мові Асемблера. Директиви (псевдооператори).	5
3	Оператори (команди) додавання. Оператори (команди) віднімання. Оператори (команди) множення. Оператори (команди) ділення.	5
4	Принцип передачі управління у мікропроцесорній системі. Команда безумовного переходу. Команди умовного переходу. Регістр ознак. Оператор порівняння СМР.	5
5	Принцип організації циклів у мікропроцесорній системі. Організаційний цикл.	5
6	Поняття масиву в асемблері. Опис і ініціалізація масиву в програмі. Доступ до елементів масиву.	5
7	Поняття двомірних масивів. Моделювання обробки масиву. Типові операції з масивами.	5
8	Структури. Поняття структури. Опис шаблону структури. Визначення даних з типом структури. Методи роботи зі структурою. Робота з масивом структур.	5
9	Поняття об'єднань. Робота з елементами об'єднаннями. Записи. Опис запису. Визначення екземпляра запису. Робота із записами. Додаткові можливості обробки.	5
10	Графічні та текстові відео режими. Вибір відеорежиму. Керування позицією курсору. Вивід символу на екран. Атрибут символу. Вибір активної сторінки дисплею. Читання та запис графічних точок (пікселів).	5
11	Керування системним таймером. Клавіатурні операції. Функції PCI BIOS. Робота з мишею. Операції друку засобами ROM BIOS.	5

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
12	Перевірка стану клавіатури. Читання рядка символів з STDIN у буфер. Виведення даних у текстовому та кольоровому графічному режимах.	5
13	Організація доступу до дисків як до набору файлів і каталогів засобами DOS. Доступ через handles. Функції для створення та відкриття файлу. Функції для зчитування та запису в файл.	5
14	Захищений режим процесора. Функції API. Дескриптори, хендли, атоми. Загальна структура програм при програмуванні під Windows. Ключові слова data і code.	5
15	Основні типи функцій API. Структура даних у Win32 API. Передача структур даних у системні функції. Шаблони структур даних. Константи-параметри. Стандартні константи WINDOWS. Функції для роботи з файлами та пристроями.	5
Разом		75

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології"
зі спеціальності 121 – "Інженерія програмного забезпечення"**

**"Системне програмування"
120 год. / 4 кредити ЕКТС
(15 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

Завдання для поточного та підсумкового контролю

7-й семестр

1. Назвіть основні пристрої мікропроцесорної системи.
2. Що собою представляє пам'ять мікропроцесорної системи?
3. Що називають перериванням?
4. У чому полягає механізм переривань?
5. Що знаходиться у сегменті кодів?
6. Яку інформацію містить машинна команда?
7. Які функції виконує лічильник команд?
8. Які пристрої входять до складу операційного блоку МП i8086?
9. Як відбувається доступ до регістрів мікропроцесора та комірок оперативної пам'яті?
10. Який регістр МП i8086 використовується як лічильник циклів?
11. Яку розрядність має регістр `dh`?
12. Для чого призначені сегментні регістри?
13. Які регістри МП i8086 використовуються для визначення адреси наступної команди програми із сегмента кодів?
14. Про що свідчить записування одиниці у сьомий біт регістра ознак після виконання операції віднімання?
15. Як формується фізична адреса комірки пам'яті?
16. На що вказує запис `DS:300`?
17. Які рядки програми на Асемблері перетворюються транслятором у послідовність машинних команд?
18. Як називається спосіб описування адреси місця зберігання операндів?
19. Як називається спосіб адресації, коли операнд вибирається з регістра або розміщується у регістр.
20. Як визначається адреса комірки пам'яті при прямій адресації операнда?
21. Як визначається адреса комірки пам'яті при непрямій адресації операнда?
22. Які способи адресації використовуються у команді `mov ah, 82`?
23. Що називають системою команд мікропроцесора?
24. Етапи створення програми на асемблері.
25. Підготовка тексту програми.
26. Схема асемблування, компоновки і виконання програми.
27. Загальний (спрощений) вигляд програми (вихідного модуля) на мові Асемблера.
28. Директиви (псевдооператори)
29. Вкажіть призначення оператора `MOV ax, bx`.

30. Запишіть оператор Асемблера, який реалізує додавання до вмісту комірки пам'яті [200] вміст регістра cx. Результат записується у комірку [200].
31. Вкажіть призначення оператора MOV dx, [130]
32. Запишіть оператор Асемблера, який реалізує додавання до вмісту регістра ax шістнадцятирозрядної константи A00A. Результат записується у регістр ax.
33. Вкажіть призначення оператора MOV [150],cx.
34. Вкажіть призначення оператора mov bx, 000A.
35. Вкажіть призначення оператора Add ax,cx.
36. Вкажіть призначення оператора Add ax, [120].
37. Який алгоритм називається розгалуженням?
38. Де формується адреса наступної команди програми, яка виконується МП?
39. Які оператори дозволяють змінити хід виконання програми?
40. Який формат має оператор безумовного переходу?
41. Який формат мають оператори умовного переходу?
42. Що перевіряється при виконанні оператора умовного переходу?
43. Як називається перехід у програмі, якщо змінюється вміст регістра IP?
44. Як називається перехід у програмі, якщо змінюється вміст регістрів CS та IP?
45. При виконанні яких операторів відбувається установка ознак у регістрі ознак?
46. Який алгоритм називається циклічним?
47. Як називається послідовність операторів програми, що виконується неодноразово?
48. Який формат має оператор LOOP?
49. На що вказує адреса переходу в операторі LOOP?
50. На виконання яких дій вказує оператор LOOP?
51. При якій умові закінчується цикл, організований оператором LOOP?
52. Запишіть оператор, який зменшує вміст регістра dx на 2.
53. Поняття масиву.
54. Опис і ініціалізація масиву в програмі.
55. Доступ до елементів масиву.
56. Поняття двомірних масивів.
57. Моделювання обробки масиву.
58. Типові операції з масивами.
59. Поняття структури.
60. Опис шаблону структури.
61. Визначення даних з типом структури.
62. Методи роботи зі структурою.
63. Робота з масивом структур.
64. Поняття об'єднань.
65. Робота з елементами об'єднань.
66. Записи.
67. Опис запису.
68. Визначення екземпляра запису.
69. Робота із записами.
70. Виділення елемента запису.
71. Робота з елементом запису.

Контрольні питання до 2-го модуля

1. Які функції BIOS управління курсором ви знаєте?
2. Які функції виводу символу на екран не обробляють службових символів?
3. Які символи таблиці ASCII є службовими і зазвичай не відображаються на екрані?
4. Які функції BIOS для зчитування дати та часу ви знаєте?
5. Яка різниця між функціями DOS та BIOS для зчитування часу та дати?
6. Опишіть послідовність дій при переведенні двоїчно-десятичного числа в ASCII-рядок?
7. Яка була б послідовність дій, якщо нам потрібно було б перетворити звичайне число в ASCII-рядок?
8. Які шістнадцятирічні значення рядка та стовпця відповідають нижньому правому куту екрану в текстовому режимі 25×40?
9. Наведіть команди для встановлення курсору по координатах: стовпець 8, рядок 12.
10. Наведіть команди для очищення екрану, починаючи з 0-го символу 12-го рядка до 79-го стовпця 22 рядка.
11. Наведіть послідовність команд, що припиняє виконання програми та чекає натиснення будь-якої клавіші.
12. Вкажіть за допомогою якої функції DOS виконується перевірка стану клавіатури?
13. Наведіть послідовність команд для читання рядка символів з STDIN у буфер.
14. Наведіть послідовність команд для введення символу з STDIN з луною, очікуванням і перевіркою на Ctrl-Break.
15. Вкажіть за допомогою якої функції DOS виконується введення символу з STDIN без луни, з очікуванням і без перевірки на Ctrl-Break.
16. Виведення даних у текстовому режимі
17. Виведення даних у кольоровому графічному режимі.
18. Організація доступу до дисків як до набору файлів і каталогів засобами DOS.
19. Назвіть особливості доступу до файлів через handles.
20. Назвіть функції для створення та відкриття файлу.
21. Назвіть функції для зчитування та запису в файл.
22. Наведіть приклад використання функції закриття файлу.
23. Що таке захищений режим процесора ?
24. Що таке функція API ?
25. Що таке дескриптори, хендли, атоми ?
26. Що таке бібліотека динамічного компонування (DLL) ?
27. Як визначити, які функції є у певному DLL-файлі ?
28. Яким чином передаються параметри функціям API ?
29. У якому регістрі знаходиться результат виконання функції ?
30. Яка можлива довжина кожного параметра ?
31. Яка загальна структура програм при програмуванні під Windows ?
32. Що означають ключові слова data і code ?

33. Що роблять функції MessageBoxA, GetComputerNameA, GetCurrentDirectoryA, GetDriveTypeA, GetSystemDirectoryA, GetTempPathA, GetUserNameA, GetWindowsDirectoryA ?
34. На які два основні типи поділяються функції API?
35. Що таке структура даних у Win32 API?
36. Для чого існують структури даних?
37. Як передаються структури даних у системні функції?
38. Звідки беруться шаблони структур даних?
39. Що таке константа-параметр?
40. Де можна знайти перелік стандартних констант WINDOWS?
41. Які ви знаєте функції для роботи з файлами та пристроями?
42. Для чого потрібні тимчасові імена файлів і як їх отримати?
43. Що робить функція GetLogicalDriveStringsA і чим вона відрізняється від функції GetLogicalDrives?
44. Що таке реальна і віртуальна пам'ять ?
45. Як перемістити блок виділеної пам'яті ?
46. Що таке дефрагментація пам'яті ?
47. Як звільнити блок пам'яті ?
48. Які ви знаєте функції для роботи з файлами ?
49. Як створюються файли ?
50. Що означає "відкрити файл через оболонку" ?
51. Як працює функція GetOpenFileNameA ?
52. Як працюють функції GetFileTime та FileTimeToSystemTime?
53. Що таке вікно і як його створити ?
54. Які параметри потрібно вказати щоб створити вікно ?
55. Що таке віконна процедура і які параметри до неї передаються ?
56. Що таке клас вікна та субкласування ?
57. Що таке повідомлення і яка його структура?
58. Для чого надсилаються повідомлення ?
59. Які існують стандартні класи вікон ?
60. Що таке тип (стиль) вікна ?
61. Що таке дочірнє вікно ?
62. Як отримати інформацію від дочірнього вікна ?
63. Як керувати дочірнім вікном ?
64. Що таке графічний контекст ?
65. Що таке шрифт і для чого існує функція CreateFontIndirectA ?
66. Що таке спеціалізований каталог WINDOWS ?
67. Які ви знаєте спеціалізовані каталоги ?
68. Що робить функція SystemParametersInfoA ?
69. Як працюють функції переліку системних об'єктів ?
70. Які ви знаєте API-функції переліку ?
71. Як отримати назву вікна ?