

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського  
(найменування центрального органу управління освітою, власник)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**  
нормативної навчальної дисципліни  
підготовки БАКАЛАВР  
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

**(Шифр за ОПІ 1.3.04)**

**Кременчук**  
**2020 рік**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Кременчуцький національний університет  
імені Михайла Остроградського

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: \_\_\_\_\_ Ю. В. Зілінський

Обговорено та рекомендовано до видання Президією Науково-методичної комісії за  
спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року, протокол № \_\_\_\_\_

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Системне програмування» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 123 – «Комп'ютерна інженерія» галузі знань «12 Інформаційні технології».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є основи організації обчислювальних процесів в комп'ютерах на апаратному рівні і принципів, покладених в основу функціонування їх програмних засобів.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Дисципліна базується на знаннях та вміннях студентів, отриманих ними при вивченні дисциплін «Обчислювальна техніка», «Дискретна математика», «Комп'ютерна логіка», «Програмування», «Алгоритми та методи обчислень».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Програмна модель мікропроцесорів Intel64/AMD64.
2. Розробка елементів системних програм.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни «Системне програмування» полягає у вивченні основ організації обчислювальних процесів в комп'ютерах на апаратному рівні; розуміння принципів, покладених в основу функціонування комп'ютерів та їх програмних засобів, розподілу функцій та організації взаємодії поміж програмним та апаратним забезпеченням.

1.2. Завданням вивчення дисципліни «Системне програмування» є набуття практичних навичок застосування засобів розробки і програмної реалізації елементів системних програм.

1.3. У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:

**знати:**

задачі та засоби системного програмування; архітектуру та систему команд процесорів Intel64/AMD64; принципи трансляції, дизасемблювання та від лагодження

програм; методи використання програмних бібліотек та основи модульного програмування; методи оптимізації програм.

***вміти:***

розробляти типові елементи системних програм, програмуючи роботу з таблицями, словниками, інформаційними базами; розробляти стандартні функції мов програмування, застосовуючи зв'язки між різними мовами програмування; організовувати роботу з математичним співпроцесором, виконувати налагодження програм з метою пошуку, ідентифікації, виявлення та усунення помилок з використанням систем налагодження.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 210 годин, 7 кредитів ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Програмна модель мікропроцесорів Intel64/AMD64.

**Тема 1.** Задачі і засоби системного програмування.

Завдання системного програмування. Використовувані програмні засоби. Склад асемблерів Microsoft Macro Assembler. Склад і взаємозв'язок файлів проекту. Етапи розробки проекту. Структура вихідного тексту 32- і 64-розрядного додатку ОС Windows NT для асемблеру MASM. Трансляція і компонування проекту.

**Тема 2.** Програмна модель мікропроцесорів Intel64/AMD64.

Режими роботи мікропроцесору. Апаратно підтримувані типи даних. Логічна інтерпретація апаратних типів даних. Директиви визначення даних і резервування пам'яті. Особливості розміщеннями даних у пам'яті. Склад, розрядність і призначення регістрів.

**Тема 3.** Способи адресації операндів машинних команд.

Загальна структура машинної команди. Місце знаходження операндів машинних команд. Регістрова й безпосередня адресація. Базова адресація. Базова адресація зі зміщенням. Індексна адресація з масштабуванням. Індексна адресація з масштабуванням і зміщенням. Базово-індексна адресація. Базово-індексна адресація зі зміщенням. Базово-індексна адресація з масштабуванням. Базово-індексна адресація з масштабуванням і зміщенням. Пряма адресація. Оператор уточнення типу покажчика на пам'ять.

**Тема 4.** Система команд процесору.

Команди пересилання і обміну. Арифметичні команди. Логічні команди. Команди зрушення. Команди передачі керування. Команди обробки ланцюжків.

**Змістовий модуль 2.** Розробка елементів системних програм.**Тема 5.** Обробка структурованих типів даних.

Одновимірні масиви. Багатовимірні масиви. Рядки символів. Записи. Структури і об'єднання.

**Тема 6.** Процедурне програмування.

Синтаксис оформлення підпрограми. Способи передавання параметрів в підпрограми. Передавання параметрів в регістрах загального призначення. Передавання параметрів через стек.

**Тема 7.** Модульне програмування.

Концепція модульного програмування. Конвенції виклику. Конвенції іменування. Підпрограма як структурна одиниця модуля. Структура вихідного коду статичних бібліотек. Зв'язування MASM із статичними бібліотеками. Зв'язування Microsoft Visual C++ із статичними бібліотеками. Концепція динамічних бібліотек. Методи зв'язування додатку із динамічними бібліотеками. Порядок пошуку DLL при зв'язуванні. Структура вихідного коду динамічних бібліотек. Файли визначення модуля. Зв'язування MASM із динамічними бібліотеками. Зв'язування Microsoft Visual C++ із динамічними бібліотеками.

**Тема 8.** Макрозасоби Microsoft Macro Assembler.

Текстові макро. Макровизначення. Вбудовані макрофункції і рядкові оператори. Макроблоки повторення. Директиви умовної трансляції і генерації помилок.

**Тема 9.** Програмування математичного співпроцесору.

Типи даних математичного співпроцесора. Склад і призначення регістрів співпроцесора. Команди управління. Команди пересилання і обміну. Базові арифметичні команди. Команди обчислення трансцендентних функцій. Команди завантаження констант. Команди порівняння і аналізу даних.

**Тема 10.** Програмування розширення MMX/XMM.

Типи оброблюваних даних. Склад, розрядність і призначення регістрів. Команди пересилання. Команди перетворення. Арифметичні команди. Логічні команди. Команди зрушення. Команди порівняння.

### 3. Рекомендована література

#### Основна

1. Аблязов Р.З. Программирование на ассемблере на платформе x86-64. М.: ДМК Пресс, 2011. 304 с.
2. Голубь Н. Г. Искусство программирования на Ассемблере. Лекции и упражнения. – 2-е изд., испр. и доп. С.Пб.: ДиаСофтЮП, 2002. 656 с.
3. Григорьев В. Л. Микропроцессор i486. Архитектура и программирование (в 4-х книгах). Книга 1. Программная архитектура. М.: Гранал, 1993. 346 с.
4. Григорьев В. Л. Микропроцессор i486. Архитектура и программирование (в 4-х книгах). Книга 2. Аппаратная архитектура. Книга 3. Устройство с плавающей точкой. Книга 4. Справочник по системе команд. М.: Гранал, 1993. 382 с.
5. Зубков С. В. Assembler для DOS, Windows и UNIX. – 3-е изд., стер. М.: ДМК Пресс; С.Пб.: Питер, 2004. 608 с.
6. Кип Р. Ирвин. Язык ассемблера для процессоров Intel. – 4-е изд., пер. с англ. М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. 912 с.
7. Юров В.И. Assembler. Практикум. – 3-е изд. С.Пб.: Питер, 2006. 399 с.

#### Допоміжна

8. Брамм П., Брамм Д. Микропроцессор 80386 и его программирование. пер. с англ. М.: Мир. 1990. 448 с.
9. Калашников О.А. Ассемблер — это просто. Учимся программировать. — 2-е изд., перераб. и доп. С.Пб.: БХВ-Петербург, 2011. 336 с.
10. Крупник А. Б. Ассемблер. Самоучитель. С.Пб.: Питер, 2005. 235 с.
11. Крупник А. Б. Изучаем Ассемблер. Самоучитель. С.Пб.: Питер, 2005. 249 с.
12. Магда Ю.С. Использование ассемблера для оптимизации программ на C++. С.Пб.: БХВ-Перербург, 2004. 496 с.
13. Фельдман С. К. Системное программирование на персональном компьютере. – 2-е изд. М.: Бук-пресс, 2006. 512 с.

14. Юров В.И. Ассемблер: учебник. С.Пб.: Питер Ком, 2000. 623 с.

#### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: іспит**

#### **5. Засоби діагностики успішності навчання**

В процесі вивчення дисципліни «Системне програмування» застосовуються наступні види контролю:

- поточний контроль (постійно) – здійснюється впродовж семестру на основі результатів виконання лабораторних робіт і завдань практичних занять з розділів дисципліни;
- періодичний контроль (епізодично) – здійснюється на основі результатів виконання самостійної роботи з окремих розділів дисципліни;
- модульний контроль (проміжний) – здійснюється двічі за семестр на основі результатів проходження тестів з окремих розділів дисципліни;
- підсумковий контроль (остаточний) – здійснюється на основі результатів усіх попередніх контролів та іспиту.