

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВСП «ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ, ПРАВА ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗУНУ»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВСП «ФКЕПТ ЗУНУ»

Василь МАРТИНЮК

серпень 2023р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
З ДИСЦИПЛІНИ
«Системне програмування»**

Освітньо-професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

Галузь знань: *12 Інформаційні технології*

Спеціальність: *123 Комп'ютерна інженерія*

Освітньо-професійна програма: *«Комп'ютерна інженерія»*

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	Самостійна робота	Загальний обсяг, годин	Екзамен/ залік
Денна	4	8	15	15	90	120	Залік

Тернопіль – 2023 р.

Робоча програма складена викладачем Мельник В.О.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії комп'ютерної інженерії, протокол № 1 від 28 серпня 2023р.

Голова циклової комісії

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Маркопольський С.В.

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Системне програмування»**

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>Денна форма навчання</i>
Змістових модулів - 3	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Вибіркова
	Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія	
Загальна кількість годин - 120	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія» Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції (15 год.)
		Практичні (15 год.)
		Самостійна робота (90 год.)
		Вид контролю: залік

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: навчальної дисципліни «Системне програмування» полягає в ознайомленні студентів з теоретичними основами програмних моделей апаратних засобів персональних комп'ютерів, сучасних машино-орієнтованих мов програмування, найбільш поширених технологій системного програмування, створення систем реального часу та набуття практичних навиків системного програмування на мові Асемблер.

Завдання: здобуття студентами теоретичних знань про принципи взаємодії програмних та апаратних засобів комп'ютерної техніки, вивчення основних конструкцій мови програмування Асемблер, здобуття практичного досвіду вирішення завдань системного програмування при проходженні циклу розробки програм (постановка задачі – розробка алгоритму – написання програми – компіляція та відлагодження – опис та документування).

Предмет системного програмування – системне програмне забезпечення комп'ютера та його периферійного обладнання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Системне програмування» студент повинен:

знати:

- програмну архітектуру базового процесора та його систему команд.
- Принципи взаємодії програмних та апаратних засобів комп'ютера та периферійних пристроїв.
- Методи та засоби написання функціональних модулів системних програм, операційних систем, драйверів пристроїв та створення резидентних програм з використанням механізму апаратних і програмних переривань.

вміти:

- розробляти програмні модулі для швидкісного інформаційного пошуку та перетворень даних у комплексах системних програм з використанням сучасних методів та мов системного програмування (Асемблер, С) на основі особливостей архітектури та системи команд базового процесора комп'ютера;
- розробляти системні програмні модулі для перемикання обчислювальних процесів, розподілу ресурсів обчислювальної системи з використанням внутрішньої інформаційної бази даних операційної системи, використовуючи команди та регістри захищеного режиму та синхронізуючі примітиви для взаємодії з проблемними програмами;
- розробляти стандартні функції мов програмування, застосовуючи зв'язки між різними мовами програмування, програмування переривань, управління пам'яттю в реальному та захищеному режимах;
- розробляти базові системи управляючі та обробляючі програми, використовуючи особливості апаратно-програмної реалізації управління. Процесами та ресурсами операційної системи, застосовуючи механізм апаратних переривань;

- розробляти типові елементи системних програм, програмуючи роботу з таблицями, словниками, інформаційними базами, виконуючи лексичний та синтаксичний аналіз, а також семантичну обробку;
- організовуючи роботу з математичним співпроцесором, використовуючи інформацію про архітектуру та системи команд, особливості та методики програмування обчислень функцій та емуляцію співпроцесора;
- розробляти системи управління периферійними пристроями (принтерами, модемами, накопичувачами на магнітних та оптичних дисках та іншими), використовуючи функції БІ08, мову Асемблера або іншу мову;
- розробляти драйвери для забезпечення роботи периферійних пристроїв з використанням послідовного паралельного та інших портів.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Системне програмування»

Змістовий модуль 1. Робота з текстом в Асемблері.

Тема 1. Визначення даних.

Зображення цілих від'ємних чисел. Константи. Формат мови Асемблера. Біти, байти і слова.

Тема 2. Пересилання даних. Стек.

Регістри загального призначення (AX, BX, CX, DX,). Сегментні регістри (CS, DS, SS, ES). Регістри адресування (BX, BP, SI, DI). Режими адресування. Команда пересилання. Команда обміну. Операції зі стеком.

Тема 3. Арифметичні операції для двійкових даних.

Перетворення довжини операндів. Додавання та віднімання чисел. Множення та ділення чисел.

Тема 4. Введення та виведення цілих чисел.

Оформлення програм. Макрокоманди введення та виведення даних. Стандартне оформлення програм.

Тема 5. Команди умовного та безумовного передавання керування.

Команда безумовного переходу. Команди переходів за умовою. Команда порівняння CMP. Спеціальний умовний перехід JCXZ.

Змістовий модуль 2. Двовимірні масиви на Асемблері.

Тема 6. Команди циклу. Побудова циклів для не індексованих даних.

Цикл з післяумовою. Команда LOOP. Команди циклу LOOPE, LOOPNE.

Тема 7. Індекссування даних. Побудова циклів для індексованих даних.

Опис та ініціалізація одновимірного масиву в програмі. Доступ до елементів одновимірного масиву. Приклади програм обробки одновимірних масивів. Двовимірні масиви (матриці або прямокутні таблиці)

Тема 8. Логічні команди та їх використання.

Логічні команди. Введення логічних (булевих) значень. Введення логічних (булевих) значень. Приклади використання логічних команд.

Тема 9. Команди зсування.

Команди зсування. Приклади використання команд зсування.

Змістовий модуль 3. Архітектури операційних систем.

Тема 10. Опрацювання символічних даних.

Набір символів. Макрокоманди введення/виведення символу. Макрокоманди введення/виведення рядка символів. Особливості виконання команд опрацювання послідовності даних. Команди опрацювання послідовності даних. Приклади опрацювання послідовності даних.

Тема 11. Опрацювання таблиць.

Таблиці. Прямий доступ до таблиці. Табличний пошук з використанням порівняння рядків. Команда перекодування XLAT.

Тема 12. Процедури.

Визначення процедури. Виклик процедури. Повернення до точки виклику. Використання пам'яті та реєстрів у процедурах. Передавання аргументів через стек.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Назви змістових модулів і тем	КІЛЬКІСТЬ ГОДИН		
		Лекції	Практичні (лабораторні) заняття	Самостійна робота
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1. Робота з текстом в Асемблері.				
1.	Тема 1. Визначення даних.	1	1	7
2.	Тема 2. Пересилання даних.	1	1	7
3.	Тема 3. Арифметичні операції для двійкових даних.	1	1	7
4.	Тема 4. Введення та виведення цілих чисел.	1	1	7
5.	Тема 5. Команди умовного та безумовного передавання керування.	1	1	7
Змістовий модуль 2. Двовимірні масиви на Асемблері.				
6.	Тема 6. Команди циклу. Побудова циклів для не індексованих даних.	1	1	7
7.	Тема 7. Індексування даних. Побудова циклів для індексованих даних.	1	1	8

8.	Тема 8. Логічні команди та їх використання.	1	1	8
9.	Тема 9. Команди зсування.	1	1	8
Змістовий модуль 3. Архітектура операційних систем.				
10.	Тема 10. Опрацювання символічних даних.	2	2	8
11.	Тема 11. Опрацювання символічних даних.	2	2	8
12.	Тема 12. Процедури	2	2	8
Разом		15	15	90

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ з дисципліни «Системне програмування»

Практичне заняття 1

Тема 1. Визначення даних.

План практичного заняття

1. Пояснення необхідності та ролі визначення даних у програмуванні та комп'ютерних науках.
2. Визначення поняття даних та їх основних характеристик.
3. Застосування визначених даних у конкретних завданнях та створення простих програм на основі цих даних.

Практичне заняття 2

Тема 2. Пересилання даних.

План практичного заняття

1. Обговорення важливості та використання механізмів пересилання даних у програмуванні.
2. Розгляд пересилання даних та основні методи забезпечення їх безпеки.
3. Практичні вправи з використання та обробки пересиланих даних у програмах.

Практичне заняття 3

Тема 3. Арифметичні операції для двійкових даних.

План практичного заняття

1. Обговорення застосування арифметичних операцій для двійкових даних у програмуванні.
2. Виконання арифметичних операцій для двійкових даних та їх роль в розв'язанні завдань.
3. Практичні завдання з використання отриманих навичок у розв'язанні задач з арифметичними операціями.

Практичне заняття 4

Тема 4. Введення та виведення цілих чисел.

План практичного заняття

1. Обговорення ролі та важливості операцій введення та виведення цілих чисел у програмуванні.
2. Практичне виконання операцій введення та виведення цілих чисел у мові програмування.
3. Застосування операцій введення та виведення для розв'язання конкретних задач.

Практичне заняття 5

Тема 5. Команди умовного та безумовного передавання керування.

План практичного заняття

1. Пояснення концепції умовного та безумовного передавання керування в програмуванні.
2. Використання команд умовного та безумовного передавання керування в програмах.
3. Розробка програм, що використовують умовне та безумовне передавання керування.

Практичне заняття 6

Тема 6. . Команди циклу. Побудова циклів для не індексованих даних.

План практичного заняття

1. Огляд концепції циклів у програмуванні та їх використання.
2. Розгляд команд циклу для роботи з неіндексованими даними.
3. Практичне виконання завдань, які включають в себе побудову циклів для неіндексованих даних.

Практичне заняття 7

Тема 7. Індекссування даних. Побудова циклів для індексованих даних .

План практичного заняття

1. Огляд принципів індекссування даних у програмуванні.
2. Розгляд команд циклу для роботи з індексованими даними.
3. Вирішення завдань, що передбачають побудову циклів для індексованих даних.

Практичне заняття 8

Тема 8. Логічні команди та їх використання.

План практичного заняття

1. Вивчення логічних команд у програмуванні та їх роль в контролі потоку виконання програм.
2. Розгляд надійних та ненадійних сигналів у програмуванні.
3. Застосування логічних команд та робота з сигналами у практичних завданнях.

Практичне заняття 9

Тема 9. Команди зсування.

План практичного заняття

1. Розгляд ролі та використання команд зсування в програмуванні.
2. Вивчення методів та прикладів використання команд зсування в програмах.
3. Практичне використання команд зсування для обробки даних у конкретних завданнях.

Практичне заняття 10

Тема 10. Опрацювання символічних даних.

План практичного заняття

1. Обговорення операцій опрацювання символічних даних у програмуванні.
2. Вивчення різниці між надійними та ненадійними сигналами при опрацюванні символічних даних.
3. Розробка програм, що використовують операції над символічними даними та обробку сигналів.

Практичне заняття 11

Тема 11. Опрацювання символічних даних.

План практичного заняття

1. Продовження обговорення операцій опрацювання символічних даних.
2. Застосування надійних та ненадійних сигналів для вирішення практичних завдань.
3. Практичне використання операцій обробки символічних даних в реальних сценаріях.

Практичне заняття 12

Тема 12. Процедури.

План практичного заняття

1. Розгляд ролі та важливості процедур в програмуванні.
2. Вивчення надійних та ненадійних сигналів при використанні процедур.
3. Створення та використання процедур у практичних завданнях, враховуючи особливості сигналів.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми
1	Основні елементи апаратних засобів комп'ютера
2	Елементи програмування на мові Асемблер.
3	Формат кодування та директиви мови.
4	Обробка даних в форматах.
5	Організація умовних переходів, циклів і процедур.
6	Механізм переривань.
7	Організація дискової пам'яті, бізові функції BIOS.
8	Фунції розширеної версії BIOS, основні функції BIOS
9	Послідовний та паралельний порт вводу-виводу
10	Системна магістраль
11	Системні ресурси
12	Створення драйверів пристроїв
13	Керування програмами
14	Математичні сопроцесори
15	Призначення та реалізація комп'ютерних мов

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес передбачає проведення лекцій і практичних занять в тому числі в комп'ютерній лабораторії, самостійну роботу студентів, виконання індивідуальних і розрахунково-графічних задач під керівництвом викладача та самостійно. Мова викладання – українська.

У процесі викладання дисципліни «Системне програмування» використовуються такі методи навчання як:

Словесні (пояснення, лекція, інструктаж).

Наочні (ілюстрація, мультимедійні файли).

Практичні (самостійна робота на занятті та позааудиторна діяльність, виконання лабораторних робіт).

Методи стимулювання обов'язку та відповідальності у студентів: переконання у значущості навчання, вимоги, вправи з виконання вимог, програмоване опитування;

Методи стимулювання інтересу до навчання: навчальні дискусії;

За ступенем самостійної роботи студентів: методи взаємодії викладача та студента (бесіда, дискусія); методи самостійної роботи студентів (самостійна робота, письмова робота, самостійна робота під керівництвом викладача);

За джерелом інформації і сприймання навчальної інформації: словесні (розповідь, бесіда, лекція, пояснення); наочні (ілюстрація, демонстрація).

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі із використанням засобів комп'ютерної техніки; практичні заняття; індивідуальні заняття і виконання самостійної роботи, виконання розрахунково-графічних завдань під керівництвом викладача і самостійно; робота в Інтернет, робота на платформах Zoom, Moodle.

8. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Рубіжна атестація № 1	Директорська контрольна робота (№ 2)	Середній бал (№ 3)	разом
25%	50%	25%	100%

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оцінка за 100-бальною шкалою / ECTS	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти	Рівень компетентності
90-100 A	Відмінно	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі. Здобувач освіти активно працює протягом усього курсу і показує при цьому високий рівень володіння теоретичними знаннями і практичними вміннями, відповідь його правильна, обґрунтована, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння здійснювати зв'язок теоретичних занять з практичними і реалізувати міжпредметні зв'язки. Практичне завдання виконане правильно, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.</p>	Високий (творчий) рівень

<p>85-89</p> <p>B</p>	<p>Дуже добре</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з несуттєвими неточностями, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки з окремих питань навчального матеріалу.</p>	<p>Достатній рівень</p>
<p>75-84</p> <p>C</p>	<p>Добре</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюється незначна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з певними неточностями та недоліками, достатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал.</p>	
<p>65-74</p> <p>D</p>	<p>Задовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких виявляється середній рівень володіння теоретичними знаннями, розуміння навчального матеріалу, а також практичних вмінь. Здобувач освіти в цілому оволодів суттю питань з даної теми, намагається аналізувати факти та події, робити певні конкретні висновки, недостатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал, виявляє недостатній рівень поінформованості у практичному застосуванні.</p>	<p>Середній рівень</p>

<p>60-64</p> <p>Е</p>	<p>Достатньо</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються мінімальні знання і розуміння навчального матеріалу, проте недостатньо вони глибокі та осмислені. Здобувач освіти на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача, дає неповні відповіді на запитання, частково аналізує навчальний матеріал, проте при цьому робить неконкретні та неточні висновки, виявляє низький рівень поінформованості у практичному застосуванні.</p>	
<p>35-5</p> <p>FX</p>	<p>Незадовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що не виконане або містить відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Здобувач освіти відтворює незначну частину навчального матеріалу, викладає його уривчастими реченнями, безсистемно, відсутні висновки, узагальнення. Під час відповіді здобувач освіти допускає суттєві помилки, які не здатен виправити після коригуючих запитань, рівень володіння теоретичними знаннями і практичним вмінням не задовольняє мінімальні критерії. Обов'язкове складання повторного екзамену, заліку.</p>	<p>Низький рівень</p>
<p>1-34</p> <p>Ф</p>	<p>Незадовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що не виконане, у здобувача освіти відсутні елементарні як теоретичні знання, так і практичні вміння. Обов'язкове повторне вивчення навчальної дисципліни.</p>	<p>Незадовільний рівень</p>

10. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	Рівень компетентності
	Екзамен	Залік		
90-100	5 (відмінно)	Зараховано	A	Високий (творчий) рівень
85-89	4 (дуже добре)		B	Достатній рівень
75-84	4 (добре)		C	
65-74	3(задовільно)		D	Середній рівень
60-64	3 (достатньо)		E	
35-59 (незадовільний рівень)	2 (незадовільно з можливістю повторного складання екзамену)		Незараховано (з можливістю повторного складання заліку)	FX
1-34	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Незараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	X	Незадовільний рівень

11. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Тексти лекцій.
2. Завдання для практичних завдань.
3. Завдання для самостійної роботи.
4. Тести для перевірки знань студентів.
5. Засоби діагностики знань студентів.
6. Критерії оцінювання знань студентів.
7. Посібники.
8. Презентаційні матеріали.
9. Інтернет-джерела.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова:

1. Alexander Stepanov and Paul McJones Elements of Programming Semigroup Press, 2019, 218
2. Kenneth Leroy Busbee, Dave Braunschweig. Programming Fundamentals - A Modular Structured Approach, 2nd Edition Houston Community College; eBook (Creative Commons Licensed)
3. Changkun Ou Modern C++ Tutorial: C++11/14/17/20 On the Fly - The Fastest Guide towards Modern C++ GitHub; eBook (Creative Commons Licensed), 92.
4. Johan Sannemo Principles of Algorithmic Problem Solving KTH Royal Institute of Technology, 2018, 351.
5. Divakar Viswanath Scientific Programming and Computer Architecture. The MIT Press, 2017, 434.
6. Frank B. Brokken C++ Annotations: An Extensive Tutorial about the C++ Programming Language. University of Groningen, 2021.
7. Bjarne Stroustrup, Herb Sutter C++ Core Guidelines Standard C++ Foundation and GitHub. 2022.

Допоміжна:

1. Лекції "Системне програмування" [Online] Available from: <https://learn.ztu.edu.ua/mod/book/view.php?id=27881>
2. Ставицький О.В. Операційні системи та системне програмування [Online] Available from: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/26025/1/>
3. Flat assembler [Online] Available from: <https://flatassembler.net/index.php>
4. Microsoft Macro Assembler reference [Online] Available from: [Microsoft Macro Assembler reference | Microsoft Learn](#)
5. Microsoft. Directives Reference [Online] Available from: [Directives Reference | Microsoft Learn](#)