

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії
/назва факультету/

Кафедра комп'ютерних систем та мереж
/назва кафедри/

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Ігор БАРАН

« 02 » 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Системне програмування»

/назва дисципліни/

галузь знань 12 Інформаційні технології
/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
/назва/

спеціальність 123 - Комп'ютерна інженерія
/шифр і назва/

освітня програма Комп'ютерна інженерія
/назва/

спеціалізація _____
/назва/

вид дисципліни обов'язкова
/обов'язкова / вибіркова/

Тернопіль - 2024 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни

«Системне програмування»

/назва дисципліни/

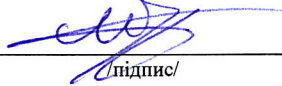
для студентів факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

/назва факультету(ів)/

Розробники:

професор

/посада, науковий ступінь та вчене звання/



/підпис/

/Михайло Паламар/

/ім'я та прізвище/

/посада, науковий ступінь та вчене звання/

/підпис/

/ім'я та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена

на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж

/назва/

Протокол від « 27 » серпня 2024 року № 2

Завідувач кафедри

/підпис/

/Галина ОСУХІВСЬКА/

/ім'я та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена НМК

факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Протокол від « 02 » вересня 2024 року № 1

Секретар НМК

/підпис/

/Богдана МЛИНКО/

/ім'я та прізвище/

Робоча програма погоджена:

Спеціальність 123 - Комп'ютерна інженерія

/шифр і назва/

освітня програма Комп'ютерна інженерія

/назва/

Завідувач випускової кафедри

/підпис/

/Галина ОСУХІВСЬКА/

/ім'я та прізвище/

Гарант освітньої програми

/підпис/

/Андрій ПАЛАМАР/

/ім'я та прізвище/

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів/год	6/180	6/180
Аудиторні заняття, год.	72	20
Самостійна робота, год.	108	160
Аудиторні заняття:		
– лекції, год.	36	10
– лабораторні заняття, год.	36	10
– практичні заняття, год.	–	–
– семінарські заняття, год.	–	–
Самостійна робота:		
опрацювання лекційного матеріалу	18	47
підготовка до лабораторних (практичних семінарських) занять, год.	24	47
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції, год.	–	–
виконання контрольних завдання, год.	–	–
виконання індивідуальних завдань, год.	–	–
виконання курсових проектів (робіт), год.	30	30
підготовка та складання заліків, <u>екзаменів</u> , контрольних робіт, рефератів, есе, <u>тестування</u> , год.	36	36
Екзамен	Е	Е
Залік	–	–

Частка годин самостійної роботи студента:

денна форма навчання – 60 %;

заочна (дистанційна) форма навчання – 89 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни «Системне програмування» полягає у формуванні знань у студентів з основ системного програмування, формування навиків і вмінь в області організації та функціонування ЕОМ, структури операційних систем та їх взаємодії з прикладними програмами, набуття студентами навичок і вмінь для самостійної розробки системних програмних засобів та прикладних програм.

2.2. Завдання навчальної дисципліни

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студента таких програмних результатів навчання (ПРН) згідно освітньої програми:

ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

ПРН17. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).

ПРН19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

ПРН20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

ПРН21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів загальних компетентностей (ЗК) та спеціальних (фахових) компетентностей (ФК) згідно освітньої програми.

Загальні:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові):

ФК2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

ФК3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

ФК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

ФК12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Тема 1. Вступ. Поняття системного програмування. Засоби та задачі системного програмування. Історія розвитку мови програмування Асемблер. Переваги та недоліки низькорівневих мов програмування. Сфери застосування мови програмування Асемблер	2	0,5
2.	Тема 2. Архітектура мікропроцесора Intel. Типи даних МП Intel. Регістри 32-розрядного МП Intel. Моделі пам'яті МП Intel. Способи адресації 32-розрядного МП Intel.	2	0,5
3.	Тема 3. Архітектурні особливості 64-розрядного МП Intel. Виклики параметрів функцій. Регістри архітектури x64. Використання регістрів архітектури x64. Скалярні типи даних архітектури x64. Використання стека архітектури x64.	2	0,5
4.	Тема 4. Основні директиви та операнди мови Асемблер. Директиви асемблера. Оператори мови асемблер.	2	0,5
5.	Тема 5. Система переривань. Система вводу-виводу. Таблиця векторів переривань. Виклик переривання. Система вводу-виводу.	2	0,5
6.	Тема 6. Типи даних. Визначення змінних. Типи даних. Оператор визначення даних. Команди. Псевдокоманди. Визначення рядків. Використання оператора DUP. Множинна ініціалізація.	2	0,5
7.	Тема 7. Команди пересилання даних. Команда MOV. Команди розширення цілих чисел. Команди LARF і SARF. Команда XCHG. Операнди з безпосередньо заданим зсувом.	2	0,5
8.	Тема 8. Арифметичні команди. Додавання і віднімання. Команди додавання. Команди віднімання. Арифметичні операції з упакованими десятковими числами. Неупаковані десяткові числа.	2	0,5
9.	Тема 9. Арифметичні команди. Множення і ділення. Команди множення. Команди ділення. Ділення цілих чисел із знаком.	2	0,5

10.	Тема 10. Булеві операції і команди порівняння. Прапори стану процесора. Встановлення і скидання окремих прапорів стану процесора. Команда AND. Команда OR. Команда XOR. Команда NOT.	2	0,5
11.	Тема 11. Команди простого, арифметичного і циклічного зсуву. Логічні і арифметичні зсуви. Команди подвійного зсуву. Реалізація операцій швидкого множення та ділення. Переповнення при діленні.	2	0,5
12.	Тема 12. Команди передачі керування (умовного та безумовного переходу). Команди передачі керування. Команди безумовного переходу. Умовні переходи. Організація циклів.	2	0,5
13.	Тема 13. Процедури. Визначення і використання процедур. Макроси. Визначення і використання процедур. Виклик, порядок використання та повернення з процедури. Макроси, спосіб оголошення та виклику.	2	0,5
14.	Тема 14. Використання системних функцій та бібліотек. Створення динамічних бібліотек та їх використання. Функція точки входу в DLL.	2	0,5
15.	Тема 15. Логічні конструкції високого рівня. Директива IF. Логічна директива switch. Логічна директива switch\$. Логічні директиви .REPEAT та .WHILE. Директива .BREAK. Директива .CONTINUE.	2	0,5
16.	Тема 16. Поняття структурованості та модульності програм. Організація структур. Структура SYSTEMTIME для визначення системного часу. Структура MSGBOXPARAMS в функції MessageBoxIndirect. Складні структури.	2	0,5
17.	Тема 17. MMX- та SSE розширення. MMX-команди передачі даних. Арифметичні MMX-команди. MMX-команди пакування та розпакування ланих. MMX-команди порівняння. Логічні MMX-	2	1
18.	Тема 18. Використання модулів на Асемблері у проектах на мовах програмування високого рівня. Модулі в Асемблері. Файли. Асемблерні вставки.	2	1
Усього годин		36	10

3.2. Практичні заняття

не передбачено

3.3. Лабораторні заняття

№	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Програмування арифметичних операцій.	4	1
2.	Введення-виведення даних.	4	1
3.	Процедури з параметрами.	4	1
4.	Використання змінних, стеку та підпрограм в мові програмування Асемблер.	4	1
5.	Команди роботи з бітами. Логічні операції в мові програмування Assembler.	5	1
6.	Застосування циклів в мові програмування Assembler.	5	1
7.	Використання масивів в Асемблері.	5	2
8.	Використання у проекті C++ вбудованого Асемблера.	5	2
Усього годин		36	10

3.4. Самостійна робота

№	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	18	47
2.	Підготовка до лабораторних занять	24	47
3.	Підготовка та складання тестування: - Тест модуль №1 - Тест модуль №2	24	24
4.	Виконання курсової роботи	30	30
5.	Підготовка та складання екзамену	12	12
Усього годин		108	160

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю – **екзамен та захист курсової роботи.**

Підсумкова семестрова оцінка складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) контролів рівня засвоєння теоретичних знань (за перший та другий модулі), отриманих балів за лабораторні роботи та оцінки за екзамен. Захист звіту з лабораторної роботи оцінюється відповідною кількістю балів, поданою в таблиці.

Після проходження теоретичного матеріалу проводиться перевірка якості його засвоєння у вигляді тестування в рамках проміжного (модульного) контролю. Контроль здійснюється засобами електронного навчального курсу (ЕНК) на сервері дистанційного навчання.

МОДУЛЬ 1			МОДУЛЬ 2			ПІДСУМКО ВА СЕМЕСТРО ВА ОЦІНКА ЗА ЕКЗАМЕН	РАЗО М З ДИСП ИПЛІ НИ
АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА			АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА				
ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА		ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА			
СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА						25	100
15	20		20	20			
№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	Екзамен	
Тема 1			Тема 10				
Тема 2	Лаб.роб. №1	5	Тема 11	Лаб.роб. №5	5		
Тема 3			Тема 12				
Тема 4	Лаб.роб. №2	5	Тема 13	Лаб.роб. №6	5		
Тема 5			Тема 14				
Тема 6	Лаб.роб. №3	5	Тема 15	Лаб.роб. №7	5		
Тема 7			Тема 16				
Тема 8	Лаб.роб. №4	5	Тема 17	Лаб.роб. №8	5		
Тема 9			Тема 18				

Курсова робота

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА	ЗАХИСТ	СУМА
до 50	до 25	до 25	100

До підсумкового семестрового контролю (складання семестрового екзамену та захисту курсової роботи) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролі і набрали не менше 45 балів семестрової бальної оцінки та за умови отримання не менше 60% (15) балів за результатами кожного проміжного (модульного) контролю рівня знань.

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) відповідно А, В, С, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - А, «добре» - В,С, «задовільно» - D, E, «незадовільно» - F, FX).

5. Навчально-методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Системне програмування» для студентів денної та заочної форми спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

2. Паламар А.М. Паламар М.І. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Системне програмування» для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», Тернопіль: ТНТУ, 2020. 70 с.

3. Паламар А.М. Паламар М.І. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Системне програмування» для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», 2024. 40 с.

4. Електронний курс «Системне програмування» в системі електронного навчання Atutor (ID: 1989, лектор – Паламар М.І.) який містить:

- лекції, відомості і завдання до лабораторних робіт;
- тести для проходження модульних та екзаменаційного контролів;
- актуальний календарний план проходження дисципліни;
- терміни захистів лабораторних робіт та систему оцінювання;
- терміни проходження тренувальних та підсумкових тестів;
- теми, інструкції до виконання курсової роботи та схему оцінювання;

– усі актуальні оголошення, опитування, рекомендації, тощо.

6. Рекомендована література

Базова

1. Галієв Г.В. Системне програмування : навч. посіб. / Г.В. Галієв. – К. : Університет «Україна», 2019. 113 с.
2. Гололобов Д.О. Основи комп'ютерної техніки та програмування мікропроцесорів : навч. посіб. / Д.О. Гололобов. К. : Редакційно-видавничий центр Державного університету телекомунікацій, 2019. 58с.
3. Рисований О.М. Системне програмування : навч. посіб. Для студентів напрямку «Комп'ютерна інженерія» вищих навчальних закладів у 4 ч. Ч. І. Основи асемблера та його використання. / О. М. Рисований. Харків : «Слово», 2015. 336 с.
4. Рисований О.М. Системне програмування : навч. посіб. Для студентів напрямку «Комп'ютерна інженерія» вищих навчальних закладів у 4 ч. Ч.2. Розширені можливості програмування на асемблері. / О. М. Рисований. Харків : «Слово», 2015. 224 с.
5. Paul A. Carter. PC Assembly Language, 2019. 190 p.
6. Галісеєв Г. В. Системне програмування: навч. посіб. – К.: Університет «Україна», 2019. 113 с.: іл.
7. Daniel Kusswurm. Modern X86 Assembly Language Programming: Covers x86 64-bit, AVX, AVX2, and AVX-512. Geneva, IL, USA, 2018. 617 p.

Допоміжна

1. Рисований О.М. Системне програмування. Графічний інтерфейс користувача (GUI): навчальний посібник для студентів спеціальностей 123 – «Комп'ютерна інженерія», 125 – «Кібербезпека» / О.М. Рисований. Харків: «Слово», 2018. 160 с.
2. Irvine, Kip R.. Assembly language for x86 processors / Kip R. Irvine, Florida

International University, School of Computing and Information Sciences. Seventh Edition, 2015. 873 p.

3. Сомін Д.С., Паламар А.М., Волоський В.П. Переваги WebAssembly як інструмента реалізації алгоритмів у ресурсомістких веб-додатках. Матеріали X науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (Тернопіль, 7-8 грудня 2022 року), Тернопіль: ТНТУ, 2022. С. 130.

7. Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс “Системне програмування”, доступний за адресою <https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=1989>
2. IntelR 64 and IA-32 Architectures. Software Developer’s Manual. <https://software.intel.com/content/www/us/en/develop/articles/intel-sdm.html>
3. Microsoft Macro Assembler reference <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/assembler/masm/microsoft-macro-assembler-reference?view=msvc-170>
4. C and C++ in Visual Studio <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/overview/visual-cpp-in-visual-studio?view=msvc-170>

8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

[illegible]