



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

ID 1989

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	123 Комп'ютерна інженерія (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютерна інженерія (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. комп'ютерних систем та мереж (КС)

Викладач/викладачі

Паламар Михайло Іванович, д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп'ютерних систем та мереж, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	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.
Формат курсу	Дисципліна передбачає проведення лекційних, лабораторних занять, консультацій та виконання курсової роботи. Для кращого розуміння та засвоєння викладеного матеріалу дисципліна має супровід у вигляді електронного навчального курсу в системі A-Tutor (https://dl.tntu.edu.ua). Електронний навчальний курс містить лекційний матеріал, лабораторні роботи, методичні вказівки до виконання курсової роботи, питання підсумкового контролю та систему оцінювання.
Компетентності ОП	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.
	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,

Програмні результати навчання з ОП	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.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 6; лекції — 36 год.; лабораторні заняття — 36 год.; самостійна робота — 108 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 6; лекції — 10 год.; практичні заняття — 10 год.; самостійна робота — 160 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 3; семестр — 6; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: Захист звітів щодо виконання лабораторних робіт, тестування в системі електронного навчання Atutor Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Студенти повинні володіти базовими знаннями з програмування, алгоритмів та методів обчислень, інженерії програмного забезпечення.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Обладнання: Ноутбук HP 250 G6 (1XP 19 ES) 1 шт. Мультимедійний проектор Epson EB-S6 1 шт. ПК AMD 3,0GHz Asus M5A78LM/2048MB/18.5/250 11 шт. ПК Technic-Pro Core I3/3,9Ghz/8192Mb/1TB/2Gb/DVDR W/ATX/KMP з монітором TFT”Philips 223V5LSB2/62.(LED) чорний 10 шт. ПК AMD Trinitry A4-5300 3.4 (AD5300OKHJ) 9 шт. ПК Tecnic-Pro 2 шт. ПК PC Intel CPU DC Pentium G4400 7 шт. Програмне забезпечення: LUbuntu 20.04 і репозитарій пакетів відкритого та умовно безкоштовного ПЗ, ОС Windows 7 (корпоративна ліцензія), ОС Windows 10 (корпоративна ліцензія), LibreOffice, MS Office 2007 (корпоративна ліцензія), пакет програм Microsoft Office 365 (Ліцензія ТНТУ, академічна ліцензія), FASM, MASM, Visual Studio Community Edition.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 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
Лекція 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
Лекція 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
Лекція 4. Основні директиви та операнди мови Асемблер. Директиви асемблера. Оператори мови асемблер.	2	0.5
Лекція 5. Система переривань. Система вводу-виводу. Таблиця векторів переривань. Виклик переривання. Система вводу-виводу.	2	0.5
Лекція 6. Типи даних. Визначення змінних. Типи даних. Оператор визначення даних. Команди. Псевдокоманди. Визначення рядків. Використання оператора DUP. Множинна ініціалізація.	2	0.5
Лекція 7. Команди пересилання даних. Команда MOV. Команди розширення цілих чисел. Команди LAHF і SAHF. Команда XCHG. Операнди з безпосередньо заданим зсувом.	2	0.5
Лекція 8. Арифметичні команди. Додавання і віднімання. Команди додавання. Команди віднімання. Арифметичні операції з упакованими десятковими числами. Неупаковані десяткові числа.	2	0.5
Лекція 9. Арифметичні команди. Множення і ділення. Команди множення. Команди ділення. Ділення цілих чисел із знаком.	2	0.5
Лекція 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

Теми занять, короткий
зміст

Лекція 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
Лекція 12. Команди передачі керування (умовного та безумовного переходу). Команди передачі керування. Команди безумовного переходу. Умовні переходи. Організація циклів.	2	0.5
Лекція 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
Лекція 14. Використання системних функцій та бібліотек. Створення динамічних бібліотек та їх використання. Функція точки входу в DLL.	2	0.5
Лекція 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
Лекція 16. Поняття структурованості та модульності програм. Організація структур. Структура SYSTEMTIME для визначення системного часу. Структура MSGBOXPARAMS в функції MessageBoxIndirect. Складні структури.	2	0.5
Лекція 17. MMX- та SSE розширення. MMX-команди передачі даних. Арифметичні MMX-команди. MMX-команди пакування та розпакування даних. MMX-команди порівняння. Логічні MMX-команди. Команди зсуву.	2	1
Лекція 18. Використання модулів на Асемблері у проектах на мовах програмування високого рівня. Модулі в Асемблері. Файли. Асемблерні вставки.	2	1
	РАЗОМ:	36 10
Лабораторний практикум (теми)		Годин ОФЗО ЗФЗО
Лабораторна робота №1. Програмування арифметичних операцій.	4	1
Лабораторна робота №2. Введення-виведення даних.	4	1
Лабораторна робота №3. Процедури з параметрами.	4	1
Лабораторна робота №4. Використання змінних, стеку та підпрограм в мові програмування Асемблер.	4	1
Лабораторна робота №5. Команди роботи з бітами. Логічні операції в мові програмування Assembler.	5	1

Лабораторна робота №6. Застосування циклів в мові програмування Assembler.	5	1
Лабораторна робота №7. Використання масивів в Асемблері.	5	2
Лабораторна робота №8. Використання у проекті C++ вбудованого Асемблера.	5	2
РАЗОМ:	36	10

Курсова робота/проект

Мета виконання курсової роботи	Метою виконання курсової роботи з дисципліни «Системне програмування» є закріплення на практиці основних принципів розроблення системного програмного забезпечення та уміння використовувати наявні засоби для його розробки, тестування та супроводу.
Завдання курсової роботи	Головним завданням виконання курсової роботи є підготовка студента до самостійної творчої інженерної роботи на основі знань та умінь, отриманих в процесі вивчення дисципліни «Системне програмування». Результатом виконання курсової роботи є програмний продукт (програма, бібліотека, модуль, драйвер, пакет програм тощо), представлений як у вигляді вихідного програмного коду, так і скопійованих виконуваних файлів чи бібліотек.
Структура курсової роботи	Титульний лист; завдання на курсову роботу; анотація; зміст; перелік умовних позначень; вступ; основна частина; висновки; список використаних джерел; додатки.
Обсяг курсової роботи	Рекомендований обсяг - 30-40 сторінок.
Етапи виконання	Вибір та затвердження теми курсової роботи; критичний аналіз нормативно-правової бази, спеціальної літератури з проблем, що розглядаються, пошук додаткових джерел інформації; складання плану курсової роботи; узагальнення та аналіз накопиченого матеріалу, обробка даних, обґрунтування пропозицій; написання тексту і оформлення курсової роботи; захист курсової роботи згідно з встановленим графіком.
Оцінювання курсової роботи	Зміст курсової роботи – 75 балів, захист курсової роботи – 25 балів.
Форма контролю	Захист курсової роботи передбачає: - стислу доповідь (5 хв.) здобувача, в якій необхідно відокремити мету, об'єкт, предмет дослідження та коротко висвітлити зміст одержаних результатів дослідження. Зробити акцент на висновках та рекомендаціях. Бажано, щоб доповідь магістранта під час захисту супроводжувалась презентацією результатів, підготовленою за допомогою засобів «Microsoft PowerPoint»; - співбесіду і відповіді на запитання наукового керівника та членів комісії. Курсова робота та її захист оцінюється відповідно до вимог кредитно-модульної системи.
Технічне й програмне забезпечення	Обладнання: Ноутбук HP 250 G6 (1XP 19 ES) 1 шт. Мультимедійний проектор Epson EB-S6 1 шт. ПК AMD 3,0GHz Asus M5A78LM/2048MB/18.5/250 11 шт. ПК Technic-Pro Core I3/3,9Ghz/8192Mb/1TB/2Gb/DVDR W/ATX/KMP з монітором TFT''Philips 223V5LSB2/62.(LED) чорний 10 шт. ПК AMD Trinity A4-5300 3.4 (AD5300OKHJ) 9 шт. ПК Tecnic-Pro 2 шт. ПК PC Intel CPU DC Pentium G4400 7 шт. Програмне забезпечення: LUbuntu 20.04 і репозитарій пакетів відкритого та умовно безкоштовного ПЗ, ОС Windows 7 (корпоративна ліцензія), ОС Windows 10

(корпоративна ліцензія), LibreOffice, MS Office 2007 (корпоративна ліцензія), пакет програм Microsoft Office 365 (Ліцензія ТНТУ, академічна ліцензія), FASM, MASM, Visual Studio Community Edition.

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

1. Опрацювання лекційного матеріалу
2. Підготовка до лабораторних робіт
3. Підготовка та складання тестування:
 - модуль №1
 - модуль №2
4. Виконання курсової роботи
5. Підготовка та складання екзамену

Інформаційні джерела для вивчення курсу

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. Галісеев 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.

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>

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; захист курсової роботи; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно графіку затвердженого на кафедрі КС. Консультування передбачено як очно, так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі лабораторні роботи та курсові роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
20	20		15	20		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1			Тема 10					
Тема 2	Лабораторна робота №1	5	Тема 11	Лабораторна робота №5	5			
Тема 3			Тема 12					
Тема 4	Лабораторна робота №2	5	Тема 13	Лабораторна робота №6	5			
Тема 5			Тема 14					
Тема 6	Лабораторна робота №3	5	Тема 15	Лабораторна робота №7	5			
Тема 7			Тема 16					
Тема 8	Лабораторна робота №4	5	Тема 17	Лабораторна робота №8	5			
Тема 9			Тема 18					

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання та захист КР				
Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Підсумковий контроль	Разом за КР

Виконання розділу 1		Виконання розділу 2		Виконання розділу 2		Захист КР	100
30		30		15		25	
Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів		
Етап 1.1	10	Етап 2.1	10	Етап 3.1	5		
Етап 1.2	10	Етап 2.2	10	Етап 3.2	5		
Етап 1.3	10	Етап 2.3	10	Етап 3.3	5		

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри КС, протокол №2 від «27» серпня 2024 року.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми канд. техн. наук, старший викладач кафедри КС

Андрій ПАЛАМАР

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми канд. техн. наук, старший викладач кафедри КС