

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет інформаційних технологій

“ 02 ” 06 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ – ЧАСТИНА 1

Галузь знань	12 – Інформаційні технології
Спеціальність	123 – «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма	«Комп'ютерна інженерія»
Факультет (ННІ)	інформаційних технологій
Розробник:	професор, д.т.н., доцент Вадим ШКАРУПИЛО

Київ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Декан факультету інформаційних
технологій**

_____ Ігор БОЛБОТ
“ 02 ” _____ 06 _____ 2025 р.

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри
комп'ютерних систем,
мереж та кібербезпеки

Протокол № 9 від 26.05.2025 р.
Завідувач кафедри
_____ Дмитро КАСАТКІН

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОП «Комп'ютерна інженерія»
_____ Євгеній НІКІТЕНКО

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ – ЧАСТИНА 1

Галузь знань	12 – Інформаційні технології
Спеціальність	123 – «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма	«Комп'ютерна інженерія»
Факультет (ННІ)	інформаційних технологій
Розробник:	професор, д.т.н., доцент Вадим ШКАРУПИЛО

Київ – 2025

Опис навчальної дисципліни
Системне програмування – частина 1
(назва)

Навчальна дисципліна «Системне програмування – частина 1» для спеціальності «Комп'ютерна інженерія» спрямована на формування знань і практичних навичок у студентів у частині створення і застосування системних програм на основі низькорівневих засобів програмування; вмінь створювати багатомодульні системні програми, використовувати засоби низькорівневого введення/виведення даних, опрацьовувати переривання.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	Інформаційні технології	
Спеціальність	123 – «Комп’ютерна інженерія»	
другий (магістерський) рівень	Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2025-2026 (3)	-
Семестр	5	-
Лекційні заняття	30 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30 год.	-
Самостійна робота	30 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	-

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни.

Мета – набуття здобувачами знань та вмінь створення і застосування системних програм на основі низькорівневих засобів; вмінь створювати багатомодульні програми; використовувати засоби низькорівневого введення/виведення даних; опрацьовувати переривання; взаємодіяти зі стеком тощо.

Завдання навчальної дисципліни «Системне програмування – частина 1» – теоретична та практична підготовка здобувачів до розроблення та застосування сучасних системних програм у різних установах та на підприємствах, зокрема АПК.

Місце і роль дисципліни в системі підготовки фахівців відповідно до навчального плану. Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь,

що формують профіль фахівця в області комп'ютерної інженерії. Дисципліна сприяє здачі єдиного державного кваліфікаційного іспиту зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Вимоги щодо знань і вмінь, набутих внаслідок вивчення дисципліни.

Внаслідок вивчення дисципліни студенти повинні:

знати: основи низькорівневого програмування мовою Асемблера; принципи створення системних програм; моделі організації пам'яті; засоби здійснення низькорівневого введення/виведення; принципи реалізації та застосування стеку; засоби організації міжмодульної взаємодії; засоби опрацювання переривань.

вміти: створювати системні програми на мові Асемблера; працювати зі стеком, оперативною пам'яттю; здійснювати низькорівневе введення/виведення даних; створювати багатомодульні системні програми; опрацьовувати переривання.

Набуття компетентностей:

Відповідно до освітньої програми підготовки фахівців за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» навчальна дисципліна забезпечує формування загальних і фахових компетентностей:

Загальні компетентності:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

КЗ 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК 1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.

СК 6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

СК 9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

СК 11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

СК 13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент набуде певні програмні результати, а саме:

ПРН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН 3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН 6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної форми навчання;
- скороченого терміну денної форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	Тижн і	Усьог о	у тому числі					уьог о	у тому числі				
			л	п	ла б	ін д	с.р .		л	п	ла б	ін д	с.р .
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. Асемблер. Базові команди, робота зі стеком, арифметичні операції, команди переходів.													
Тема лекційного заняття 1. Об’єкт, предмет, зміст, завдання та структура курсу. Базові принципи низькорівневого програмування.	1	4	2		0		2						
Тема лекційного заняття 2. Моделі пам’яті, регістри.	1	4	2		0		2						
Тема лекційного заняття 3. Способи адресації.	1	4	2		0		2						
Тема лекційного заняття 4. Директиви асемблера.	1	4	2		0		2						
Тема лекційного заняття 5. Основні команди. Пересилання даних.	1	4	2		0		2						
Тема лекційного заняття 6. Робота зі стеком.	1	6	2		2		2						
Тема лекційного заняття 7. Арифметичні операції.	1	10	2		6		2						
Тема лекційного заняття 8. Команди умовних і	1	4	2		0		2						

безумовних переходів.													
Разом за змістовим модулем 1	8	40	16		8		16						
Змістовий модуль 2. Цикли, макроси, процедури.													
Тема лекційного заняття 9. Цикли на основі команд умовного і безумовного переходів.	1	7	2		3		2						
Тема лекційного заняття 10. Цикли на основі спеціалізованих команд.	1	7	2		3		2						
Тема лекційного заняття 11. Засоби низькорівневого виведення даних.	1	6	2		2		2						
Тема лекційного заняття 12. Засоби низькорівневого введення даних.	1	6	2		2		2						
Тема лекційного заняття 13. Робота з макросами.	1	7	2		3		2						
Тема лекційного заняття 14. Подання макросів окремими файлами.	1	7	2		3		2						
Тема лекційного заняття 15. Використання процедур.	1	10	2		6		2						
Разом за змістовим модулем 2	7	50	14		22		14						
Усього годин за курс	15	90	30		30		30						
Усього годин		90	30		30		30						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Об'єкт, предмет, зміст, завдання та структура курсу. Базові принципи низькорівневого програмування.	2
2	Моделі пам'яті, регістри.	2

3	Способи адресації.	2
4	Директиви асемблера.	2
5	Основні команди. Пересилання даних.	2
6	Робота зі стеком.	2
7	Арифметичні операції.	2
8	Команди умовних і безумовних переходів.	2
9	Цикли на основі команд умовного і безумовного переходів.	2
10	Цикли на основі спеціалізованих команд.	2
11	Засоби низькорівневого виведення даних.	2
12	Засоби низькорівневого введення даних.	2
13	Робота з макросами.	2
14	Подання макросів окремими файлами.	2
15	Використання процедур.	2
	Разом	30

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Базові принципи низькорівневого програмування.	6
2	Арифметичні операції, переходи.	6
3	Використання циклів.	6
4	Робота з макросами.	6
5	Використання процедур.	6
	Разом за семестр	30
	Разом	30

5. Теми самостійної роботи.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Аспекти створення com- і exe-програм.	3
2.	Призначення і використання Program Segment Prefix (PSP).	3
3.	Сегментні регістри.	3
4.	Регістр прапорців.	3
5.	Опосередкована адресація.	3
6.	Операції зсуву.	3
7.	Організація програми. Сегменти.	3
8.	Моделі пам'яті і директива .MODEL.	3
9.	Опрацювання переривань.	3
10.	Переривання від зовнішніх пристроїв.	3
	Разом	30

6. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Змістовий модуль 1.

1. Призначення асемблерів. Порівняльна характеристика (TASM, MASM, FASM, NASM).
2. Призначення та застосування компілятора при створенні системних програм на мові асемблера. Навести приклад застосування компілятора.

3. Призначення та застосування компонування (лінкера) при створенні системних програм на мові асемблера. Навести приклад застосування компонування.
4. Призначення та застосування інструментарію відлагодження («дебаггеру») при створенні системних програм на мові асемблера. Навести приклад застосування «дебаггеру».
5. Моделі організації пам'яті в TASM. Коротка характеристика.
6. Приклад асемблерної програми, побудованої на основі директиви MODEL. Навести коментарі.
7. Приклад асемблерної програми, побудованої на основі директиви ASSUME. Навести коментарі.
8. Пояснити відмінності між виконавчими файлами *.com та *.exe. Навести консольні команди одержання відповідних файлів.
9. Механізм роботи структури даних "стек". Навести програму обміну значень регістрів через стек. Прокоментувати, як при виконанні команд PUSH і POP змінюється значення сегментного регістра SP.
10. Регістри загального призначення. Приклади використання.
11. Сегментні регістри. Приклади використання.
12. Регістр прапорців. Призначення, приклад застосування.

Змістовий модуль 2.

13. Призначення макросів. Навести приклад макровизначення, макровиклику засобами асемблера.
14. Призначення процедур. Навести приклад визначення, виклику процедури засобами асемблера.
15. Команди асемблера. Команди побітового зсуву як аналоги операцій множення і ділення. Навести приклади, прокоментувати.
16. Команди асемблера. Команди умовного переходу як засоби організації циклів. Навести приклад, прокоментувати.
17. Команди асемблера. Команди безумовного переходу як засоби організації циклів. Навести приклад, прокоментувати.
18. Команди асемблера. Спеціалізовані команди організації циклів. Навести приклад, прокоментувати.
19. Засоби низькорівневого введення. Навести приклад відповідної програми на мові асемблера, прокоментувати.
20. Засоби низькорівневого виведення. Навести приклад відповідної програми на мові асемблера, прокоментувати.
21. Функції переривання INT 21h (DOS-рівень). Навести приклад.
22. Функції переривання INT 33h. Навести приклад.
23. Функції переривання INT 10h (BIOS-рівень). Навести приклад.

7. Методи навчання.

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення, за допомогою діалогу, нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (рисунок, схеми, графіки);
- лабораторна робота – для використання набутих знань при виконанні лабораторних завдань;
- аналітичний метод – для мисленнєвого або практичного розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

8. Форми контролю.

Наприкінці кожного змістовного модуля проводиться контрольна робота.

Перший змістовий модуль – захист двох лабораторних робіт, усне опитування, контрольна робота – тест.

Другий змістовий модуль – захист трьох лабораторних робіт, усне опитування, контрольна робота – тест.

9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «ПОЛОЖЕННЯ про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від «28» лютого 2025 р. протокол № 8):

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

Оцінювання виконання та захисту лабораторних робіт за кожний модуль здійснюється у наступній відповідності:

№ лабораторної роботи	Кількість балів	Загальна кількість балів
1 модуль		
Лабораторна робота № 1	30	70
Лабораторна робота № 2	30	
Самостійна робота	10	
Модульна контрольна	30	30
2 модуль		
Лабораторна робота № 3	20	70
Лабораторна робота № 4	20	
Лабораторна робота № 5	20	
Самостійна робота	10	30
Модульна контрольна	30	

10. Навчально-методичне забезпечення.

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Системне програмування" для студентів спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія" всіх форм навчання – Частина 1 / Укл.: В.В. Шкарупило. – Київ: НУБіП, 2018. – 42 с. URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/resource/view.php?id=201679>

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Системне програмування" для студентів спеціальності 125 "Кібербезпека" всіх форм навчання / Укл.: В.В. Шкарупило. – Київ: НУБіП, 2022. – 74 с. (прийнято до друку). URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/resource/view.php?id=240416>

3. Відеоматеріал до вступної лекції. URL:
<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/url/view.php?id=396024> (дата звернення: 08.05.2022).

11. Рекомендовані джерела інформації.

– основні:

1. Піза Д.М. Асемблер: навчальний посібник / Д.М. Піза, Б.Т. Солдатов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2004. – 167 с.
2. Рисований О.М. Системне програмування : підручник для студентів напрямку "Комп'ютерна інженерія" вищих навчальних закладів в 2-х томах. Т. 1. Вид. 4-е, виправлено та доповнено. Харків : Слово, 2015, 576 с.

– допоміжні:

1. Petzold C. Programming Windows: 5th edition. Microsoft Press. 1998. 1100 p. ISBN-13: 978-1572319950
2. Шкарупило В.В., Душеба В.В., Скрупський С.Ю., Блінов І.В. Стратифікована модель подання нефункціональних характеристик системи критичного призначення при проєктуванні. Електронне моделювання. 2022. Т. 44, № 2 (2022). С. 90-106. ISSN 0204-3572. URL: <https://www.emodel.org.ua/uk/archive-ukr/2022/44-2-u/c-90-106>
3. Understanding MAP files generated by the Linker. URL: <https://community.embarcadero.com/article/technical-articles/149-tools/15481-understanding-map-files-generated-by-the-linker> (дата звернення: 08.05.2022).
4. ДСТУ ISO/IEC 2382:2017 (ISO/IEC 2382:2015, IDT) Інформаційні технології. Словник термінів.