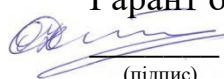


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки(№ 503)
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
 О.О. Ілляшенко
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » _____ серпня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Технології програмування
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 125 «Кібербезпека та захист інформації»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Безпека інформаційних і комунікаційних систем»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Розробник: Бабешко Євген Васильович, доцент, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) _____
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних систем,
(назва кафедри)
мереж і кібербезпеки

Протокол № 1 від «30» серпня 2023 року

Завідувач кафедри д.т.н., професор _____ Вячеслав ХАРЧЕНКО
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 4.5	<p>Галузь знань: 12 «Інформаційні технології» <small>(шифр і найменування)</small></p> <p>Спеціальність: 125 «Кібербезпека та захист інформації» <small>(код і найменування)</small></p> <p>Освітня програма: «Безпека інформаційних і комунікаційних систем» <small>(найменування)</small></p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2023/2024
Індивідуальне завдання: розрахункова робота		Семестр
Загальна кількість годин – денна – 48*/135		2-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача – 5.5		Лекції*
		32 години
		Практичні, семінарські*
		0 годин
		Лабораторні*
	16 годин	
	Самостійна робота	
	87 годин	
	Вид контролю	
	Іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить 48/87.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: надання необхідних знань з структурного програмування, а також формування твердих практичних навичок щодо розроблення програмного забезпечення з урахуванням вимог до безпеки, а також засвоєння основних положень структурного принципу при створенні комп'ютерних програм для комп'ютерних систем та мереж, вивчення мови програмування високого рівня.

Завдання: придбання здобувачами необхідних знань та вмінь в сфері проєктування програмного забезпечення на основі відповідного набору абстрактних типів даних, вирішення прикладних задач з використанням стандартних типів даних і типів даних власного розроблення, отримання навиків реалізації вимог з безпеки, а також вивчення засобів і основних принципів побудови алгоритмів, створення та використання структур даних, вивчення синтаксису мови програмування C.

Компетентності, які набуваються: Дисципліна має допомогти сформувати у здобувачів такі компетентності:

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК 3. Здатність професійно спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово.

ЗК4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.

ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

ФК 2. Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

ФК 3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

ФК 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.

ФК 6. Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.

ФК 7. Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.).

ФК 10. Здатність застосовувати методи та засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності.

ФК 12. Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.

Очікувані результати навчання: У результаті вивчення дисципліни здобувачі мають досягти такі результати навчання:

ПРН 1. Застосовувати знання державної та іноземних мов з метою забезпечення ефективності професійної комунікації.

ПРН 5. Адаптуватися в умовах частої зміни технологій професійної діяльності, прогнозувати кінцевий результат.

ПРН 14. Вирішувати завдання захисту програм та інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах програмно-апаратними засобами та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень.

ПРН 15. Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій.

ПРН 20. Забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту інформації від руйнуючих програмних впливів, руйнуючих кодів в інформаційно-телекомунікаційних системах.

ПРН 21. Вирішувати задачі забезпечення та супроводу (в.т. числі: огляд, тестування, підзвітність) системи управління доступом згідно встановленої політики безпеки в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

ПРН 27. Вирішувати задачі захисту потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

ПРН 53. Вирішувати задачі аналізу програмного коду на наявність можливих загроз.

Пререквізитами: Дисципліна базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін у циклі загальної і професійної підготовки, передбачених навчальним планом спеціальності. Матеріал дисципліни базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін ОК1 «Вища математика», ОК2 «Дискретна математика», ОК3 «Основи функціонування комп'ютерів», ОК4 «Технології програмування» (I семестр), ОК5 «Основи професійної україномовної комунікації».

Кореквізитами: Матеріал, засвоєний під час вивчення цієї дисципліни, є базою для дисциплін ОК11 «Моделі та структури даних», ОК13 «Технології безпечного програмування», ОК14 «Апаратні та програмні засоби захисту інформації», ОК15 «Операційні системи», ОК17 «Технології безпечного програмування (КП)», ОК31 «Навчальна практика».

3. Зміст навчальної дисципліни

Семестр2

Модуль 1

Змістовний модуль 1

Тема 1. Вступ

Інформація про мету та обсяг дисципліни. Принципи оцінювання. Рекомендована література та веб-ресурси. Умовний оператор. Стандартні типи даних. Створення користувацьких типів даних. Оператор sizeof (повторення).

Тема 2. Модулі

Вихідні файли. Переваги розбиття програм. Заголовні файли. Директива #include. Спільний доступ до прототипів функцій та змінних. Відкриті та закриті функції. Приклад реалізації модуля.

Тема 3. Модульне тестування

Класифікація тестування за масштабом. Тестувальні модулі. Використання GoogleTestFramework. Контрактне програмування. Припущення. Заголовний файл assert.h. Заголовний файл errno.h. Функції perror та strerror. Розроблення через тестування.

Тема 4. Масиви та функції: приклади безпечного використання

Перевірка допустимості індексів масивів. Використання sizeof з масивами. Константні масиви.

Тема 5. Відлагодження

Різновиди помилок. Точки зупинки. Призначення і способи використання відлагоджувача середовища Microsoft VisualStudio. Перегляд даних у відлагоджувачі. Покрокове виконання. Виконання до заданого рядка. Продовження виконання.

Тема 6. Рекурсія

Рекурсивні функції. Швидке сортування.

Тема 7. Вимоги до безпеки

Урахування вимог до безпеки при проектуванні та реалізації програмного забезпечення. Оброблення некоректного введення даних користувачем.

Модуль 2

Змістовний модуль 2

Тема 8. Безпечне використання вказівників

Особливості безпечного використання вказівників. Оброблення переповнення буфера.

Тема 9. Вказівники та масиви

Арифметика вказівників. Вказівники для оброблення масивів. Ім'я масиву як вказівник. Масиви як аргументи. Вказівник як ім'я масиву. Вказівники та багатовимірні масиви.

Тема 10. Рядки

Рядкові літерали. Рядкові змінні. Введення та виведення рядків. Функції заголовного файлу string.h. Аргументи командного рядка.

Тема 11. Структури, об'єднання, переліки

Структури. Структурні змінні. Структурні типи даних. Вкладені структури. Об'єднання. Переліки.

Тема 12. Динамічне виділення пам'яті

Нульові вказівники. Динамічні рядки. Динамічні масиви. Звільнення пам'яті. Зв'язні списки.

Тема 13. Робота з файлами

Потоки. Текстові та двійкові файли. Операції над файлами. Виведення у файли. Введення з файлів. Функції для роботи з файлами. Оброблення помилок при роботі з файлами.

Тема 14. Абстрактні об'єкти та абстрактні типи даних

Різновиди модулів. Реалізація стеку з використанням масиву. Реалізація стеку з використанням зв'язного списку. Реалізація стеку з абстрактного типу даних.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	У тому числі			
л		п	лаб.	с. р.	
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1					
Тема 1. Вступ	4	2			2
Тема 2. Модулі	12	2		2	8
Тема 3. Модульне тестування	12	2		2	8
Тема 4. Масиви та функції: прикладі безпечного використання	10	2		2	6

Тема 5. Відлагодження	8	2			6
Тема 6. Рекурсія	10	2		2	6
Тема 7. Вимоги до безпеки	8	2			6
Модульний контроль	1	1			
Разом за змістовним модулем 1	65	15		8	42
Модуль 2					
Змістовний модуль 2					
Тема 8. Безпечне використання вказівників	4	2			2
Тема 9. Вказівники та масиви	8	2		2	4
Тема 10. Рядки	10	2		2	6
Тема 11. Структури, об'єднання, переліки	8	2			6
Тема 12. Динамічне виділення пам'яті	10	2			8
Тема 13. Робота з файлами	12	2		4	6
Тема 14. Абстрактні об'єкти та абстрактні типи даних	11	4			7
Модульний контроль	1	1			
Розрахункова робота	6				6
Разом за змістовним модулем 2	70	17		8	45
Усього годин за дисципліною	135	32		16	87

5. Теми семінарських занять

Не передбачено

6. Теми практичних занять

Не передбачено

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Реалізація вимог з безпеки	2
2	Модульне тестування	2
3	Використання масивів з урахуванням вимог з безпеки	2
4	Використання функцій для реалізації типових алгоритмів захисту інформації.	2
5	Безпечне застосування вказівників	2
6	Рядки. Оброблення параметрів командного рядку	2
7	Структури, текстові та двійкові файли, динамічне виділення пам'яті	4
	Разом	16

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 1	2
2	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 2. Розділення інформації між заголовними файлами.	8
3	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 3. Робота з GoogleTestFramework. Негативне тестування.	8
4	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 4. Безпечне використання масивів.	6
5	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 5. Експлоїти.	6
6	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 6.Небезпеки при використанні рекурсивних функцій.	6
7	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 7. Вимоги MISRA C.	6
8	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 8.Обмеження при роботі з вказівниками, обумовлені вимогами безпеки.	2
9	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 9. Переваги використання константних вказівників.	4
10	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 10. Робота з SimpleDynamicStrings.	6
11	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 11. Дизасемблювання структур.	6
12	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 12. Створення стеку із захистом від переповнення.	8
13	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 13. Ризики безпеки при роботі з файлами.	6
14	Відпрацювання матеріалів лекційних занять за темою 14. Переваги абстрактних типів даних.	7
15	Розрахункова робота	6
	Разом	87

9. Індивідуальні завдання

1. Використання зв'язних списків
2. Читання та створення текстових файлів
3. Читання та створення двійкових файлів
4. Перевірка ліцензійного ключа

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних робіт, консультацій, а також самостійна робота здобувачів з використанням відповідних матеріалів (п.14, 15).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, електронного тестування, підсумковий контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Лабораторні роботи	0...10	3	0...30
Тести	0...5	1	0...5
Модульний контроль	0..10	1	0..10
Змістовний модуль 2			
Лабораторні роботи	0...10	4	0...40
Тести	0...5	1	0...5
Модульний контроль	0..10	1	0..10
Усього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з двох теоретичних питань (25 балів за кожне питання), практичного завдання (25 балів) та тесту (25 балів).

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити не менше 75% від усіх завдань лабораторних занять. Знати можливості та основні положення роботи з мовою програмування C. Знати базові структури даних. Знати основи роботи з середовищем Microsoft VisualStudio. Уміти створювати проекти у середовищі Microsoft VisualStudio. Уміти створювати консольні програми з використанням мови програмування C

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити не менше 90% завдань лабораторних занять. Знати ключові принципи структурного програмування. Уміти розробляти алгоритми та документувати їх у вигляді схем алгоритмів. Уміти реалізовувати програмне оброблення файлів.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати. Уміти розбивати програми на модулі з урахуванням вимог до безпеки. Уміти використовувати відлагоджувач. Уміти розробляти модульні тести. Уміти використовувати принципи негативного тестування.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс дисципліни розміщений у системі управління курсами кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки та у системі дистанційного навчання «Ментор».

1. Система управління курсами кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки [Ел. ресурс]. URL: <https://elearn.csn.khai.edu>
2. Сторінка дисципліни у системі дистанційного навчання «Ментор»[Ел. ресурс]. URL:<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=5162>

14. Рекомендована література

Базова

1. Козак Л. І., Костюк І. В., Стасевич С. П. Основи програмування: навчальний посібник – Львів: «Новий Світ-2000», 2020. – 328с.
2. Шпак З.Я. Програмування мовою C: навч. посіб. / З.Я. Шпак; Нац. ун-т «Львів. політехніка». 2-ге вид., допов. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 436 с.

Допоміжна

1. MISRA C:2023 Guidelines for the use of the C language in critical systems.
2. Robert C. Seacord. Effective C: An Introduction to Professional C Programming. NoStarchPress, 2020. – 272 p.

15. Інформаційні ресурси

1. C Secure Coding Rules. [Ел. ресурс]. URL:<https://www.openstd.org/jtc1/sc22/wg14/www/docs/n1579.pdf>
2. Підручник C. [Ел. ресурс]. URL:<https://w3schoolsua.github.io/c/index.html>
3. GoogleTest– GoogleTestingandMockingFramework. [Ел. ресурс]. URL: <https://github.com/google/googletest>
4. SimpleDynamicStrings. [Ел. ресурс]. URL: <https://github.com/antirez/sds>
5. SEI CERT C Coding Standard [Ел. ресурс]. URL:<https://wiki.sei.cmu.edu/confluence/display/c/SEI+CERT+C+Coding+Standard>